

**“TRAYECTORIA SOCIO-TÉCNICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE
POSTCOSECHA EN CÍTRICOS”**

**DESDE LOS INICIOS DE LA CITRICULTURA EN EL NORDESTE DE ENTRE RÍOS A
LA ACTUALIDAD**

Guillermo Enrique Meier

Trabajo de Tesis para ser presentado como requisito parcial para optar al Título de
***MAGISTER en PROCESOS LOCALES DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO
RURAL***

Área de Economía y Desarrollo Territorial

PROGRAMA DE POSGRADOS EN CIENCIAS AGRARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Unidad Integrada Balcarce: Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP – Estación
Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA

Balcarce, Argentina

17 de Septiembre de 2012

**“TRAYECTORIA SOCIO-TÉCNICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE
POSTCOSECHA EN CÍTRICOS”**

**DESDE LOS INICIOS DE LA CITRICULTURA EN EL NORDESTE DE ENTRE RÍOS A
LA ACTUALIDAD**

Guillermo Enrique Meier

Director/a: Prof. Mag. Liliana Iriarte

Co-Director/a: Dra. Susana Brieva

**“TRAYECTORIA SOCIO-TÉCNICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE
POSTCOSECHA EN CÍTRICOS”**

**DESDE LOS INICIOS DE LA CITRICULTURA EN EL NORDESTE DE ENTRE RÍOS A
LA ACTUALIDAD**

Lic. en Administración Rural Guillermo Enrique Meier

Aprobada por:

Lic. (M.Sc.) Graciela Ghezan

Ing. Agr.(M. Sc.). Ricardo Ernesto Murray

Dr. Hernán Eduardo Thomas

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a las personas que estuvieron apoyándome en todo momento tornándose imprescindibles:

a Angélica, mi esposa y compañera que siempre estuvo apuntalándome y esperándome

a David, mi hijo que se bancó mis ausencias

a Paula, mi madre que siempre estuvo pendiente de todo

a Juan Enrique, mi padre que desde el cielo me guió en todo momento

a Edith, Yemina y Leonardo, mi hermana y mis sobrinos, puntales balcarceños.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis ha sido el resultado de una construcción conjunta de muchas personas. En primer lugar quiero expresar mi más profundo agradecimiento a los dos pilares que me acompañaron y guiaron en todo momento, la directora Profesora Mag. Liliana Iriarte y la codirectora Dra. Susana Brieva. Con sus propuestas y consejos, no sólo se pudo erigir esta investigación, sino que lograron una mejora en mi trabajo cotidiano ampliando mi visión sobre la relación entre tecnología y sociedad.

También quiero agradecer a mis compañeros de trabajo en la Sección Postcosecha de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA, Daniel, Mariángeles, Romina, Fernando, Juan Ramón, Nanci, Laura, Marina, David y Cecilia que de una u otra manera aportaron tiempo para que pueda concurrir a cursar la maestría y me acompañaron en varias oportunidades a realizar entrevistas y relevar información.

Esta tesis no se podría haber realizado sin el aval de las autoridades del INTA que en año 2008 vieron posible que un investigador realice una maestría que en principio estaba pensada para extensionistas.

No puedo dejar de agradecer a todos los compañeros de la primera cohorte PLIDER de Balcarce con quienes compartimos mucho estudio, trabajo y muy buenos momentos y a quien fue la Directora la Dra. Ana María Acuña que con sus palabras reforzó la convicción de estar haciendo la maestría que necesitaba.

Mi agradecimiento también a todos los que me aportaron información en libros, apuntes, cartas, publicaciones y sobre todo los entrevistados que no dudaron en mostrar su experiencia en postcosecha de cítricos y distintos aspectos de su vida.

Por último quiero agradecer a los miembros del jurado que con sus comentarios refuerzan la idea que este es un paso inicial hacia una constante investigación que en cada momento amplía el campo de trabajo y la visión sobre el mismo.

ÍNDICE

Capítulo 1: Introducción.....	1
Capítulo 2: Innovación y cambio tecnológico en postcosecha de cítricos: Una revisión.....	6
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
Hipótesis.....	22
Capítulo 3: Abordaje teórico metodológico.....	23
3.1. Relación tecnología – sociedad.....	23
3.2 Marco analítico.....	24
Descripción de los elementos que conforman el marco analítico.....	25
Sociología de la Tecnología.....	26
Abordaje en términos de Constructivismo Social.....	27
Grupos sociales relevantes.....	27
Flexibilidad interpretativa.....	28
Clausura y estabilización.....	29
Marco tecnológico.....	30
Ensamble socio-técnico.....	31
Dinámicas y trayectorias socio-técnicas.....	32
Adecuación socio-técnica.....	34
Alianzas socio-técnicas.....	35
Resignificación de tecnologías.....	36
Estilo socio-técnico.....	37
Economía de la innovación.....	38
Proceso de aprendizaje.....	39
Relación proveedor-usuario.....	41
3.3 Aspectos metodológicos.....	44
a) de los instrumentos al objeto.....	46
b) del objeto a los instrumentos conceptuales.....	47

Capítulo 4: Trayectoria socio - técnica de las tecnologías de postcosecha en la citricultura entrerriana.....	50
4.1. Etapa de introducción y expansión de la citricultura en la región orientada al mercado interno.....	51
i) Los primeros tiempos de la citricultura (1880 a fines de la década del `20).....	51
ii) La expansión de la citricultura (1930 y fines de la década del `60).....	55
4.2. Citricultura orientada a la exportación y nuevas formas de relaciones socio-técnicas.....	63
i) La revolución verde y el comienzo de las exportaciones desde 1970 hasta fines de la década del `80.....	63
ii) Orientación hacia el mercado externo en la década del `90.....	71
iii) Nuevas formas de relaciones socio – técnicas del año 2001 a la actualidad.....	74
 Capítulo 5: Trayectoria socio-técnica relacionada a solucionar el problema de podridos en cítricos.....	 78
5.1. Grupos sociales relevantes.....	81
5.2. Metas.....	82
5.3. Problema – solución.....	83
5.4 Relación usuario – productor.....	90
5.5 Formas de aprendizaje.....	92
5.6 Modelo de I+D.....	94
5.7 Marco tecnológico.....	94
 Capítulo 6: Trayectoria socio-técnica relacionada a solucionar el problema de prolongación de la vida útil y calidad de cítricos.....	 96

6.1. Trayectoria socio-técnica del cambio de color en la cáscara de los cítricos.....	99
6.1.1. Grupos Sociales Relevantes.....	99
6.1.2. Metas.....	100
6.1.3. Problema Solución.....	101
6.1.4. Relación Usuario – Productor.....	107
6.1.5. Formas de aprendizaje.....	109
6.1.6. Modelo de I+D.....	111
6.1.7. Marco tecnológico.....	111
6.2. Trayectoria socio-técnica de los recubrimientos utilizados en cítricos.....	112
6.2.1. Grupos Sociales Relevantes.....	112
6.2.2. Metas.....	113
6.2.3. Problema Solución.....	114
6.2.4. Relación Usuario – Productor.....	118
6.2.5. Formas de aprendizaje.....	118
6.2.6. Modelo de I+D.....	119
6.2.7. Marco tecnológico.....	119
6.3. Trayectoria socio-técnica relacionada al uso del frío y la instalación de cámaras como método de mantener la calidad en cítricos.....	120
6.3.1. Grupos Sociales Relevantes.....	120
6.3.2. Metas.....	120
6.3.3. Problema Solución.....	121
6.3.4. Relación Usuario – Productor.....	125
6.3.5. Formas de aprendizaje.....	126
6.3.6. Modelo de I+D.....	126
6.3.7. Marco tecnológico.....	127
Capítulo 7: Reflexiones e interrogantes finales.....	128
7.1. Síntesis integradora de las dinámicas y trayectorias socio-técnicas de las tecnologías de postcosecha de cítricos en Entre Ríos.....	128

7.2. Desafíos futuros: nuevas formas de relaciones socio-técnicas vinculadas al proceso de generación de tecnologías de postcosecha de cítricos.....	134
Bibliografía.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estructura de la tesis.....	5
Tabla 2: Síntesis de los antecedentes nacionales e internacionales de los problemas-solución en las tecnologías de postcosecha de cítricos.....	8
Tabla 3: Matrices teóricas y sus elementos constitutivos.....	26
Tabla 4: Integración de objetivos, preguntas de investigación y formas de comprobación.....	49
Tabla 5: Etapas en la dinámica socio-técnica de la actividad citrícola de Entre Ríos.....	50
Tabla 6: Porcentaje de producción de mandarinas y naranjas por provincia en el año 2007.....	76
Tabla 7: Estimación de empleo permanente y equivalente en el sector citrícola de Entre Ríos.....	76
Tabla 8: Conformación de marcos tecnológicos en postcosecha de cítricos.....	80
Tabla 9: elementos que conforman los marcos tecnológicos relacionados a la problemática de calidad en cítricos.....	98
Tabla 10: Distintos métodos para producir el cambio de color en cítricos.....	99
Tabla 11: elementos que componen los marcos tecnológicos del ethrel y del etileno.....	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos en miles de toneladas período 1930 – 1970.....	56
Gráfico 2: Exportaciones argentinas de cítricos dulces en miles de toneladas. Período 1970 – 1990.....	64
Gráfico 3: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos en miles de toneladas. Período 1970 – 1990.....	66
Gráfico 4: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos y exportaciones argentinas en miles de toneladas. Período 1990 – 2000.	72
Gráfico 5: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos y exportaciones nacionales durante el período 2000 – 2007.....	74
Gráfico 6: Porcentaje de la superficie total dedicada a citricultura por provincia en el año 2007.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona citrícola de Entre Ríos.....	2
Figura 2: Modelo del proceso lineal de innovación.....	25
Figura 3: Plano de la primera quinta cítrica en Concordia	52
Figura 4: Cargamento de naranjas a granel en lanchones en el puerto de Concordia a principios del siglo XX.....	53
Figura 5: Carga en ferrocarril.....	53
Figura 6: Instalaciones de la E.E.A. Concordia del INTA en 1964.....	59
Figura 7: Línea de empaque de fabricación nacional.....	60
Figura 8: Galpón de empaque de los años 50 – 60.....	61
Figura 9: Visita del presidente de la Nación (Arturo Illia) a la empresa Pindapoy en 1966. Vista de la planta en Concordia a mediados de los años `70.....	62
Figura 10: Tamañadora electrónica.....	67
Figura 11: Camión Bedford utilizado en la década del 50. Camión Mercedes Benz utilizado en el `70.....	68
Figura 12: Imagen de una publicidad de cámaras de desverdizado.....	70
Figura 13: Cosecha de cítricos.....	82
Figura 14: Primeros empaques de la zona de Concordia.....	83
Figura 15: Máquina lavadora de cítricos.....	84
Figura 16: Tamañadora desarrollada por el Ing. Sastre del INTA y la Firma Mousques en la década del `60.....	85
Figura 17: Daños en la cosecha en mandarinas.....	88

Figura 18: Folletos de colorantes.....	100
Figura 19: Cámara de desverdizado. Tubos de etileno y dosificador...	106
Figura 20: Receta de una cera desarrollada en la EEA Concordia.....	113
Figura 21: Máquina lavadora. Lavado en húmedo.....	115
Figura 22: Máquina aplicadora de cera al solvente.....	115
Figura 23: Máquina aplicadora de cera al agua.....	116
Figura 24: Carga en contenedores en el empaque.....	122
Figura 25: Cámara de conservación de cítricos actual.....	123

RESUMEN

A nivel mundial, se estima que cerca de un tercio de los productos que se consumen en estado fresco se pierden entre los sitios de producción y consumo. La citricultura entrerriana no escapa a este problema de reducción de calidad durante la postcosecha como consecuencia de alteraciones de orden natural y de manejo. En el nordeste de Entre Ríos la citricultura, como producción intensiva, ocupa un lugar preponderante con más de 40 mil hectáreas, 1700 productores y cerca de 400 empaques, generando en total más de 10 mil puestos de trabajo.

En la búsqueda de soluciones para enfrentar la problemática de pérdidas en postcosecha, tanto desde el ámbito público como privado, se han desarrollado tecnologías, tendientes a crear valor de tiempo, forma y espacio con el objetivo de aumentar la vida útil de los productos y disminuir las pérdidas derivadas de su distribución.

En el proceso de generación y difusión de estas tecnologías se establecen un conjunto de interrelaciones entre distintos actores, particularmente entre los usuarios y productores de las propuestas tecnológicas. En este marco cabe preguntarse ¿hacia qué tipo de problemáticas se orientaron las tecnologías de postcosecha?, ¿Qué actores participaron en la generación de tecnología?, ¿A quienes están destinadas las tecnologías disponibles? y ¿Cómo ha sido el proceso de generación y difusión de las mismas en la citricultura provincial?

El objetivo de esta presentación es reconstruir el proceso de innovación y cambio tecnológico en postcosecha en la producción de cítricos dulces (naranja y mandarina) de Entre Ríos desde la aparición de la citricultura en 1880 hasta su desarrollo actual.

Este trabajo adopta una perspectiva de la construcción social de la tecnología, donde se integran conceptos provenientes de la economía del cambio tecnológico y de la sociología de la tecnología. En el análisis se privilegiaron las nociones en términos de usuario- productor, formas de aprendizaje, dinámicas y trayectorias socio-técnicas, marcos tecnológicos, estilos socio-técnicos de innovación y cambio-tecnológico.

A partir de la recopilación y revisión de información, documentación, producción académica y la consulta a distintos actores relevantes (del ámbito público y privado), se

realiza una periodización que distingue etapas a lo largo del tiempo en función de los problemas – solución y las relaciones usuario – productor, visualizados por los distintos actores. Dos estilos de innovación y cambio tecnológico dominan la escena con la participación de instituciones públicas como el INTA; i) el primero, se corresponde con el modelo sustitutivo de importaciones y se caracteriza por la generación de tecnologías adaptativas y desarrollos endógenos básicamente de origen público con orientación a empaques de mercado interno; ii) el segundo, en un contexto de globalización e intensificación de la agricultura, se caracteriza por la incorporación de tecnologías exogeneradas, alineadas a las normativas y requerimientos del mercado internacional liderado por el sector privado de exportación, que profundiza la heterogeneidad socio-productiva de la citricultura argentina y entrerriana en particular.

Palabras clave: Tecnologías postcosecha, cítricos, actores, trayectoria socio-técnica, relación usuario-productor.

ABSTRACT

Globally, it is estimated that about one third of the products that are consumed fresh are lost between production and consumption sites. The Entre Ríos' citriculture does not escape this problem of reducing postharvest quality as a result of changes in natural order and management. In the Entre Ríos northeast, the citriculture, as intensive production, occupies a preponderant place with more than 40 000 hectares, 1700 producers and about 400 packhouses, generating in total over 10 000 jobs.

In the search for solutions to confront the problem of post harvest losses, both public and private sectors, have developed technologies, tending to creating value in time, form and space in order to increase the lifetime of the products and reduce losses resulting from distribution.

In the generation and diffusion process of these technologies establish a set of interrelations between different actors, particularly among users and producers of these technologies.

In this context may wonder towards what kind of problems were oriented post-harvest technologies, What actors were involved in the technology generation?, To whom they apply available technologies? And how was its generation and diffusion process in the provincial citriculture?

The aim of this presentation is to reconstruct the innovation process and technological change in post-harvest in sweet citrus production (orange and tangerine) of Entre Ríos from the citriculture appearance in 1880 to its current development.

This paper takes a view of the social technology construction, integrating concepts from the technological change economics and the technology sociology. The analysis privileged notions in terms of user-producer, learning styles, dynamics and socio-technical trajectories, technological frames, styles socio-technical of innovation and technological change.

After collecting and reviewing information, documentation, academic production and consulting to different relevant actors (public and private), is performed a periodization that distinguishes stages over time depending on the problems - solutions and user relationships - producer, visualized by the different actors. Two styles of innovation and technological change dominate the scene with the participation of public

institutions like INTA; i) the first, corresponds to the import substitution model and is characterized by the generation of adaptive technology and endogenous development basically from public oriented to domestic packaging ii) the second, in a globalization context and agriculture intensification, is characterized by the incorporation of technologies exo-generated, lined to the international market standards and requirements private sector-led export, which deepens the productive social heterogeneity of Argentina citriculture and Entre Rios one in particular.

Keywords: post-harvest technologies, citrus, actors, socio-technical path, user-producer relationship.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, se estima que cerca de un tercio de los productos que se consumen en estado fresco, fundamentalmente frutas y hortalizas, se pierden en varios puntos del sistema de distribución, es decir, entre los sitios de producción y los de consumo (Hulse, 1981; Kader, 2007).

Uno de los temas encomendados a la ciencia y la tecnología es resolver el problema de abastecimiento de alimentos a nivel mundial. Esto se puede lograr con tres estrategias: i) aumentar la producción en cantidad por unidad de superficie, ii) ampliar el área cultivada o bien iii) disminuir las pérdidas en postcosecha. En la mayoría de las publicaciones especializadas, las dos primeras estrategias reciben el mayor énfasis, dado que parece ser más importante aumentar la producción que lograr sistemas de conservación y distribución postcosecha más eficaces. Sin embargo, minimizar estas pérdidas en alimentos ya producidos es más sano para el medio ambiente y sustentable que incrementar las áreas de producción para compensar las mismas (Hulse, 1981; Yahia, 1992; Kader, 2007).

Por esta razón han surgido las llamadas tecnologías de postcosecha en las que quedan implicadas todas las actividades que se realizan para el traslado de los productos desde el campo al consumidor, de forma que lleguen a su destino en buenas condiciones de calidad e inocuidad, con adecuada distribución y a precios remunerativos, las que supone no sólo resolver problemas de carácter científico-tecnológico, sino también problemas de carácter económicos y socio-culturales (Kader, 1992; Pelayo Zaldivar, 1992).

Los cítricos no escapan a las características generales de postcosecha de frutas y hortalizas en relación a las pérdidas en las distintas etapas que van desde la producción hasta el consumo. La mayoría de los cítricos que se producen en la provincia de Entre Ríos¹, son procesados para consumo en fresco y tienen algún tratamiento de postcosecha que se lleva a cabo en galpones de empaque para acondicionarlos y luego comercializarlos tanto en mercados de exportación como en el mercado interno.

En estos empaques es donde las frutas, mediante maquinarias, procesos y productos, son acondicionadas para su comercialización. El objetivo principal de estas tecnologías, es prolongar la vida útil de la fruta, reduciendo al mínimo las alteraciones

¹ La provincia de Entre Ríos cuenta con más de 40.000 hectáreas de cítricos y produce aproximadamente 900 mil toneladas por año.

fisiológicas y patológicas manteniendo sus cualidades nutricionales y organolépticas con inocuidad adecuada (Campo, 1985).

La producción de cítricos es una actividad económica clave en algunas economías regionales, representando en Entre Ríos alrededor del 30% de la producción de cítricos nacional, es por ello que la generación y adopción que alcanzan dichas tecnologías resultan de especial interés en los procesos de desarrollo territorial de la provincia. La región cítrica de Entre Ríos se localiza en la zona noreste de la provincia en los departamentos Concordia y Federación (Figura 1) y se caracteriza por la gran cantidad de pequeños empaques que destinan su producción al mercado interno. En esta zona funcionan alrededor de 368 que representan el 78,3% del total de empaques de mercado interno, mientras que los que destinan su producción a la exportación son sólo 14 y representan el 14,5% del total de empresas de exportación cítricos de Argentina (FEDERCITRUS, 2009).



Figura 1: Zona cítrica de Entre Ríos.

A lo largo del tiempo los procesos de innovación y cambio tecnológico que tuvieron lugar en la generación e incorporación de tecnologías de postcosecha de cítricos se focalizaron en algún aspecto particular, ya sea este económico, político, social o tecnológico. Como resultado estos análisis en su mayoría resultaron sesgados, de carácter parcial, y no lograron captar la heterogeneidad y complejidad que caracterizan a los procesos de innovación y cambio tecnológico. En general, en los estudios referidos a la temática han primado los modelos lineales y una concepción

en términos de determinismo tecnológico a través de los estudios económicos del cambio tecnológico.

En esta investigación, para dar cuenta del proceso de generación e incorporación de tecnologías de postcosecha de cítricos se parte de una perspectiva diferente, que entiende los procesos de innovación y cambio tecnológico como fenómenos complejos que abarcan múltiples dimensiones, construidos socialmente e históricamente contextualizados. Para captar esta complejidad la tecnología se concibe como un proceso social interactivo y de carácter sistémico, que requiere para su comprensión de la selección de un conjunto de conceptos teóricos que permitan comprender tanto de la dinámica como de las relaciones entre elementos heterogéneos que caracterizan dicho proceso.

En este marco, cabe preguntarse, en función de la resolución de qué problemáticas se construyeron las tecnologías de postcosecha de cítricos, quiénes participaron en el proceso de generación, qué características tienen y quiénes las han implementado. También es posible cuestionarse cuáles fueron las tecnologías predominantes, en qué medida coinciden con las propuestas por las instituciones científico-tecnológicas (INTA – Universidades) de la región, qué causas las hicieron prevalecer, quienes han accedido y por qué.

Esta tesis pretende analizar las tecnologías de postcosecha de cítricos en la provincia de Entre Ríos, desde esa visión constructivista, integrando bajo una mirada de trayectoria las tecnologías predominantes a lo largo del tiempo para identificar y caracterizar los diferentes actores sociales que participaron en el proceso innovativo, sus intereses tecnológicos y la emergencia de conflictos entre los distintos grupos involucrados.

Por este motivo, el estudio propuesto plantea analizar los procesos de generación, desarrollo y adopción de tecnologías en postcosecha por parte de los diferentes actores sociales relevantes en el sistema cítrico entrerriano desde los comienzos de la citricultura entrerriana en 1880 hasta la actualidad.

En principio se parte de la premisa que las relaciones entre los empacadores de cítricos entrerrianos y las instituciones públicas de generación de ciencia y técnica han sido débiles, inestables y disímiles a través del tiempo, donde se han privilegiado los vínculos entre los grupos sociales relevantes de la actividad, básicamente orientados a responder a las demandas del mercado internacional. El trabajo se organiza en capítulos que no responden a una lógica lineal, sino que desde un

abordaje esencialmente cualitativo de la reconstrucción del proceso socio-técnico de generación de tecnologías de postcosecha, cada capítulo tiene una entidad propia.

A partir de esta introducción se plantea una revisión de la producción académica en torno a los procesos de innovación y cambio tecnológico relacionados a las tecnologías de postcosecha de cítricos tanto a nivel mundial y regional. Luego se hace referencia al marco analítico que guía la investigación y los aspectos metodológicos para su aplicación (capítulo 3). En el mismo se describen las herramientas heurísticas y analíticas, sus definiciones y la matriz teórica de origen. Se explicitan los criterios que guiaron la selección de cada concepto, así como la forma en que los mismos son puestos en práctica.

También se contextualiza el proceso productivo y tecnológico de la citricultura entrerriana, con énfasis en los actores intervinientes en la generación y utilización de las tecnologías, describiendo en términos de trayectoria el proceso de innovación en tecnologías de postcosecha de cítricos en Entre Ríos desde la aparición de la citricultura en 1880 hasta la actualidad (capítulo 4). En el análisis se identifican etapas en las que se caracterizan las relaciones socio-técnicas entre el sector público y privado.

Los capítulos siguientes (5 y 6) abordan las problemáticas que más atañen a la postcosecha citrícola como son el problema de podridos y de prolongación de la vida útil de los frutos, donde emergen ciertas soluciones.

Por último a modo de conclusión, se presenta una síntesis que integra el análisis realizado en términos de dinámica y trayectoria socio-técnica en los capítulos citados precedentemente y nuevos interrogantes que se generan a partir del análisis realizado (capítulo 7). A fin de facilitar la comprensión de la presentación de los resultados a continuación se presenta la Tabla 1 que resume el contenido de la investigación.

Capítulo 2: Innovación y cambio tecnológico en postcosecha de cítricos. Una revisión	
Capítulo 3: Abordaje teórico metodológico	
Capítulo 4: Trayectoria socio-técnica de las tecnologías de postcosecha en la citricultura entrerriana	
Capítulo 5: Dinámica y trayectoria socio-técnica relacionada a solucionar el problema de podridos en cítricos	Capítulo 6: Dinámica y trayectoria socio-técnica relacionada a solucionar el problema de prolongación de la vida útil y calidad en cítricos
Capítulo 7: Reflexiones e interrogantes finales	

Tabla 1: Estructura de la tesis

CAPITULO 2: INNOVACIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO EN POSTCOSECHA DE CÍTRICOS: UNA REVISIÓN

El proceso de innovación y cambio tecnológico en postcosecha de cítricos ha tenido diversas particularidades a lo largo del tiempo en función de los problemas identificados y sus formas de solución. En este apartado se realiza una revisión de la bibliografía seleccionada que intenta reconstruir la heterogeneidad de visiones que poseen los distintos actores relevantes generadores de propuestas tecnológicas sobre los principales cambios y las problemáticas que se intentan resolver así como las posibles soluciones. Debido a que se trata de una revisión en base a una selección, la misma es subjetiva de acuerdo a la lectura que se hace para el rescate de los principales problemas y soluciones que plantea la literatura. De esta manera se seleccionaron investigaciones que abordaban “los problemas” y “soluciones” enunciadas por los técnicos e investigadores en cada época.

En Entre Ríos, la actividad citrícola comienza hacia el año 1880, y va creciendo en manos de inmigrantes italianos, franceses, alemanes, entre otros (Medina, 2004; Bermani *et al.*, 2006). En poco tiempo la producción local permite reemplazar las importaciones de fruta fresca y en conserva que provenían de Italia y España. En un artículo publicado en 1921 en el Diario El Litoral, se hace mención a la problemática de las pérdidas en postcosecha de las frutas en general y de los cítricos de Concordia en particular. En el mismo se hace referencia a la necesidad de generación de tecnologías que eviten esas pérdidas encomendando dicha misión a la Estación Agronómica de Concordia².

Los aspectos tecnológicos relacionados a la postcosecha de cítricos han sido abordados desde hace muchos años principalmente por autores de Estados Unidos y Europa. Las publicaciones de origen nacional surgen recién a partir de mediados del siglo XX.

El capítulo se estructura en términos cronológicos desde el comienzo de la citricultura en la provincia de Entre Ríos hasta la actualidad, haciendo referencia al origen de la producción académica (Tabla 2).

² En 1912 se funda la Estación Vitícola-Enológica Concordia, institución dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación dedicada a la investigación en el cultivo de la vid, en el año 1928 pasa a ser Estación Citrícola y en 1956 con la creación del INTA entra a formar parte de esta institución.

				Origen	
Década	Autores	Problemas	Tecnologías	Nacional	Interna cional
1900/1910	Smith, R; Fawcett, H. Sierers y True	Podridos y pérdida de calidad. Cambio de color en la cáscara	Identificación de patógenos y causas de alteraciones. Desverdizado		Estados Unidos
1920	Barger, W.; Hawkins, L., Bartholomew, E.; Rose, D.; Butler, L.; Savastano, G. Fawcett, H. Denny	Búsqueda de control de podridos e identificación de patógenos. Cambio de color en la cáscara	Uso de Bicarbonato de sodio y bórax para control de podridos. Identificación del etileno.		Estados Unidos
1930	Green, F.;Bates, G.; Smith, C.;Brooks, C.; McColloch, L.; Marloth, R.; Winston, J.; Klotz, L. ;Hwang, L.	Multiplicación e inoculación de hongos. Necesidad de control de podridos	Identificación de patógenos. Control de podridos con sales de sodio, bórax y tricloro-nitrógeno		Estados Unidos
1940/1950	Macrill, J.;Winston, J.; Grierson, W.; Newhall, W.;Yost, G.; Gonzalez-Sicilia; Oberbacher, M.; Van Der Plank, J.; Stewart, W.; Christ, R.; Rattray, J.; Hopkins, E.; Loucks, K.; Long, J.; Roberts, E.	Conservación Coloración de la cáscara Podridos Fitotoxicidad de los fungicidas	Uso del frío Desverdizado Control de podridos con desinfectantes y sales de sodio y nuevos fungicidas como el SOPP		Estados Unidos
1960	Crivelli, G.; Brown, G.; McCormack, A.; Gutter, Y.;Tugwell, B.;Wicks, T; Kiely, T.;Long, J.; Eckert, J.; Kolbezen, M. Grierson, W.; Smoot, J. Melvin, C.; Houck, L.; Sastre F.	Podridos Fitotoxicidad de fungicidas	Nuevos fungicidas (TBZ, Benlate) Métodos de control de podridos con sales de sodio y otros productos y el uso de agua caliente	Argentina	Estados Unidos
1960	Grierson, W.; Newhall, W.; Fuchs, Y.; Cohen, A.; Ratkovic, M.; Eaks, I.; Ludi, W.;Long, J.; Lodh, S.;Coggins, C.; Hield, H.; Erickson, L.	Color de la cáscara Conservación	Uso de hormonas Uso de temperatura	Argentina	Estados Unidos
1970	Sastre, F.; Smoot, J.; Melvin, C.; Jahn, O.; Brown, G.; Schiffmann-Nadel, M.; Bondad, N.; Brown, G.; Cuquerella, J.; Houck, L. Kuramoto, T.; Harding, P.; Laville, E.	Podridos Resistencia a fungicidas	Nuevos fungicidas (Imazalil) Distintas formas de aplicar los fungicidas existentes	Argentina	Estados Unidos España Japón
1970	Ragone, M.; Gillespie, K.; Tugwell, B.; Brown, E.; McCormack, A.; McCormack, A.;Brown, G.; Barmone, C.; Wardowski, W.; McCormack, A.; Cohen, E.; Zamorani, A.; Wheaton, T.;Stewart, I.; Russo, C.; Jahn, O.; Young, R.; Chauhan, K. Rana, R.; Grierson, W.; Foguet, J.; Tan Jun, R.; Lorente, F.; González, M.; Sawchuk, B.	Color de la cáscara	Uso de hormonas Desverdizado en cámaras	Argentina	Estados Unidos España

1970	El-Zeftawi, B Albrigo, L. Caro, J. Wardowski, W. Grierson, W. Pellegrini, G.	Mantenimiento de la calidad	Uso del frío Recubrimientos Nuevas maquinarias Industrialización	Argentina	Estados Unidos España
1980	Ekcert, J.; Wild, B. Dave. B.; Sales, M. Walia, M.; Brown, G. Wild, B.; Díaz Borrás, M.; Vila Aguilar, R Wardowski, W.; Stein, B.; Foget, J.; Ragone, M.; Vázquez, D.; Wild, B.; Long, J.; Tuset, J. Eaks, I.	Podridos Resistencia a fungicidas	Uso de fungicidas para el control de podridos Uso de desinfectantes	Argentina	Estados Unidos España
1980	Cuquerella, J.; Hall, D. Brown, G.; Jimenez Cuesta, J.; Gilfillan; J	Conservación y mantenimiento de la calidad Color de la cáscara	Uso del frío Recubrimientos Uso de cámaras y hormonas para el desverdizado		Estados Unidos España
1990	Anderson, C Vázquez, D. Ragone, M. y Garrán , S. Mihali, A. Larocca, L.	Calidad	Seguimiento de calidad de fruta de exportación	Argentina	
1990	Palazón I. Bus, V. Fogliata, G Gamon Vila, M. Orihuel Iranzo, B Ragone, M. Vázquez, D.	Podridos Resistencia a fungicidas Color de la cáscara Mosca de los frutos	Estudio del nivel de contaminación en empaques Desverdizado con hormonas Tratamientos de cuarentena por frío	Argentina	Estados Unidos España
2000	Agusti, J. Smilanick, L Perucho, R. y Tusset, J. Ragone, M. Larrigaudière, C. Palou, L. Tronch, J. y Armengol J. Teixidó, N. Torres, R.	Podridos Resistencia a fungicidas	Nuevos fungicidas (pyrimetamil y fludioxonil) Alternativas a fungicidas Estudio del nivel de contaminación en empaques	Argentina	Estados Unidos España

Tabla 2: Síntesis de los antecedentes nacionales e internacionales de los problemas-solución en las tecnologías de postcosecha de cítricos.

Fuente: elaboración propia.

En las primeras publicaciones encontradas de principios del siglo XX se identifica que la problemática de los podridos de los cítricos (principalmente limones) en las etapas de conservación y comercialización, es la principal preocupación (Smith, 1907, 1916, 1917). Por otra parte Fawcett (1916) hace mención a las alteraciones producidas por la liberación de aceite esencial de la cáscara de los cítricos³. Este problema también se relaciona con los podridos ya que las alteraciones en la cáscara pueden tornarse puerta de entrada de los patógenos.

³ La cáscara de los cítricos tienen glandulas de aceite esencial que al romperse y debido a su condición cáustica, provocan quemaduras o manchas en la piel. Este daño es conocido como "oleocelosis" y además de depreciar la calidad constituye un medio de cultivo ideal para el desarrollo de podredumbres (Ragone, 1996).

Las primeras publicaciones de investigadores de Estados Unidos relacionadas con el desverdizado⁴ datan de 1912 en la que Sierers y True demuestran que el cambio de color en los cítricos se debe a un gas que no pueden identificar, recién entre 1923 y 1924 Denny identifica a este gas como etileno describiendo un método para desverdizar limones (Cuquerella, 1996).

En los años '20 los trabajos se encaminaban sobre algunas soluciones posibles para resolver el problema de podredumbre, entre estos se menciona el uso de bicarbonato de sodio y bórax como método de control (Barger; Hawkins, 1925; Barger, 1928). También se encuentran trabajos sobre estudios de otros patógenos causantes de podridos sobre todo en limones (Bartholomew, 1926; Rose; Butler, 1927; Savastano; Fawcett, 1929). Promediando la década de 1930 se avanza en estudios que explican la forma de multiplicación e inoculación de los hongos en la fruta como es el caso de Green (1932); Bates (1933; 1936) y Smith (1934) quienes a través de sus investigaciones mostraron las formas de inoculación y fuente de entrada de patógenos en naranjas y otros cítricos al igual que Brooks y McColloch (1936, 1937) que presentan la aparición de podridos en la conservación de pomelos y limones. Otros autores toman en sus trabajos las posibles soluciones para el control de este problema, en este sentido Marloth (1931); Winston (1935); Klotz (1936) y Hwang y Klotz (1938) publicaron sobre el uso de bicarbonato de sodio, el bórax, el tricloro nitrógeno y otros gases como fungicidas para el control de podridos.

El uso de Bicarbonato de sodio, Carbonato de sodio, Bórax, etc. se relaciona con productos que no necesariamente lo proveían laboratorios especializados en productos de postcosecha sino eran adaptaciones de productos que se utilizaban en la industria alimenticia o productos que se usaban en el cultivo de algunos frutales.

Entre los años '40 y '50 comienzan a abordarse nuevas soluciones tecnológicas que respondan a otras problemáticas como las prácticas de conservación en frío para prolongar la vida útil del producto (Macrill *et al.*, 1946) y el cambio de color de la cáscara mediante la aplicación de etileno, proceso que se conoce con el nombre de desverdizado que tiene por finalidad mejorar la presentación del producto.

⁴ El desverdizado es un proceso por el cual se puede cambiar el color de la cáscara de verde a anaranjado o amarillo. Ver capítulo 6 de esta tesis.

Se entiende por desverdizado la técnica mediante la cual se acelera la desaparición del color verde de la piel de los cítricos, manifestándose la coloración proporcionada por los pigmentos carotenoides cuya síntesis a su vez, también puede ser acelerada por este proceso (Jiménez Cuesta *et al.*, 1981). El tratamiento de desverdizado cobra importancia principalmente por la aparición de variedades cada vez más tempranas que teniendo la característica de alcanzar la madurez interna antes que la coloración típica de la cáscara, deben ser sometidas a este proceso dado que el color de la misma es uno de los parámetros de calidad más apreciado por los consumidores al momento de decidir la compra.

A nivel local en la memoria de la Estación Agropecuaria Concordia del año 1942 figuran los resultados de un “Ensayo preliminar sobre coloración artificial de limones” (Memoria de la E.A. Concordia, 1942. pp 42-46), mientras que en la década del `50 los trabajos sobre desverdizado en Estados Unidos comienzan a ser más abundantes. En ellos, se plantea el uso de gas etileno en cámaras para lograr el cambio de color de los frutos (Winston, 1955; Grierson; Newhall, 1956; Yost *et al.*, 1959). Estos autores en sus publicaciones plantean la forma de mejorar el proceso de desverdizado para evitar pérdidas causadas por el mismo. Otros en cambio abordan la temática de los pigmentos en la cáscara y su relación con la calidad (González-Sicilia, 1949; Grierson; Oberbacher, 1959).

Paralelamente otros autores mantienen los estudios en la problemática de los podridos y su control como Van Der Plank (1945) que plantea el uso de ácido hipocloroso como desinfectante, Stewart (1949) que propone el uso del ácido 2,4-diclorofenoxiacético y ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético en conservación de fruta y Christ (1959) que expresa la utilidad del uso de carbonato de sodio. Por su parte Newhall y Grierson (1955) investigan la aplicación de fungicidas junto con la cera. En esta época aparecen los primeros fungicidas, por ejemplo Van Der Plank y Rattray (1940) publican un trabajo con el uso de ortofenilfenato de sodio (SOPP) para el control de podridos. Con el uso de dicho fungicida comienzan a aparecer problemas de manchados en la cáscara de los frutos causados por la causticidad del mismo (Hopkins; Loucks, 1950; Long; Roberts, 1958). De esta manera lo que en principio se presentó como una solución, luego se transformó en un problema teniendo que adecuar su uso para evitar que los frutos se manchen⁵.

⁵ Debido a la causticidad del SOPP es necesaria en su aplicación un enjuague posterior inmediato a su aplicación. De esta manera se permite su acción fungicida impidiendo la aparición de manchas.

Ya entrada la década del '60 el problema de podridos sigue manteniendo su importancia⁶. Esto hace que hacia fines de esa década algunos laboratorios coloquen en el mercado fungicidas de síntesis.

Se entiende por fungicidas de síntesis aquellos que son fabricados por laboratorios de la industria química. Su desarrollo está destinado especialmente para ser utilizado en postcosecha, tanto de cítricos como de otros frutales. Los primeros en surgir son los del grupo de los bencimidazoles: el Tiabendazol y el Benomyl.

El primer trabajo publicado demostrando el valor como fungicida del Tiabendazol en cítricos es el de Crivelli (1966). Brown *et al.* (1967), publican sobre el uso de este fungicida en los cítricos de Florida, en Estados Unidos. Otro trabajo de Brown y McCornack (1969) trata sobre el uso del Benomyl en aplicaciones pre-cosecha para el control de podridos en postcosecha. En esta misma época Gutter (1969) estudia en forma comparativa estos fungicidas en tratamientos preventivos y curativos observando que el Benomyl es más efectivo que el Tiabendazol a iguales concentraciones.

Respecto a la producción de investigadores argentinos relacionada a la búsqueda de soluciones a este problema, en la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA se publica un trabajo en 1969 sobre resultados de ensayos con Tiabendazol. En el mismo se plantean las ventajas que tenía este fungicida por lo económico de su aplicación, así como la mayor efectividad frente a otros, la menor utilización de agua ya que no requiere de enjuague, el hecho que no mancha la fruta y la posibilidad de aplicarlo junto con la cera (Sastre, 1969). También advierte sobre las desventajas de su aplicación ya que necesita aplicar un dispersante, tener que agitar permanentemente la solución debido a su insolubilidad y el hecho de necesitar un método para mantener la concentración constante. En las conclusiones del trabajo se plantea su alta efectividad para controlar los podridos superando a otros fungicidas como el orto-fenil-fenato de sodio (SOPP). En el mismo sentido Tugwell y Wicks (1969) en Estados Unidos sostienen que el uso del Tiabendazol no genera problemas de fitotoxicidad como el SOPP.

⁶ Florindo Sastre (1969) en una publicación de la EEA Concordia del INTA plantea que en la zona el problema de podridos genera grandes pérdidas económicas siendo el principal agente causal *Penicillium digitatum* causante del moho verde.

Aunque los resultados de estos nuevos fungicidas eran promisorios, se siguen investigando otros métodos de control. Mientras que algunos investigadores se suman al estudio y la prueba de nuevos fungicidas de síntesis⁷, otros siguen ensayando con productos tradicionales buscando nuevas formas de aplicarlos tratando de mejorar su eficiencia para el control de podridos. En tal sentido, Kiely y Long (1960) en estudios realizados en Estados Unidos, explican las causas de los podridos y dan recomendaciones para el control con orto-fenil-fenato de sodio, ácido bórico y cloro como agentes antifúngicos. Eckert y Kolbezen (1964) y Grierson (1969) proponen el uso de las sales de 2-amino butano para el control de podridos en cítricos y otros frutales. En relación a otras tecnologías para el control Smoot y Melvin (1965) y Houck (1967) plantean el uso de agua caliente.

Por su parte las tecnologías relacionadas al desverdizado siguen perfeccionando el uso del etileno y sus formas de aplicación (Grierson; Newhall, 1960) y la aplicación de una hormona (ethrel) que aplicada de manera exógena⁸ genera el cambio de color de la cáscara (Fuchs; Cohen, 1969). En cuanto a la producción técnica local relacionada al desverdizado, se pueden mencionar trabajos que analizan el uso de ethrel como medio para lograr el desverdizado. Ratkovic (1969) presenta un informe sobre el uso de ese producto en postcosecha de limón en Tucumán, indicando que el resultado es una buena coloración luego de aplicar el tratamiento.

En cuanto a las tecnologías relacionadas a la conservación de cítricos, Eaks y Ludi (1960) y Long *et al.* (1965) realizan trabajos en Estados Unidos en los que abordan el efecto de la temperatura, el lavado y el uso del encerado como métodos para prolongar la vida útil de los cítricos. Por otra parte Lodh *et al.* (1963) y Coggins y Eaks (1964) combinan el uso de hormonas y recubrimientos mientras que Hield y Erickson (1962) realizan ensayos con el uso de 2,4-D como hormona para mejorar la calidad de los frutos⁹.

En la década del `70 la producción académica local relacionada a la postcosecha de cítricos comienza a tener un mayor desarrollo, abordando distintas temáticas tecnológicas. En ésta década comienzan las exportaciones de cítricos y

⁷ En esta época se puede ver el inicio de lo que sería la revolución verde que tendría su máximo desarrollo en la década del `70, con la aparición de laboratorios que comienzan a desarrollar productos de síntesis para el control de podridos en postcosecha tanto de cítricos como de otros frutales.

⁸ La aplicación del ethrel se realiza por inmersión de los frutos en una solución de dicho producto y luego se dejan los frutos durante varias horas a alta temperatura para que se produzca el cambio de color, este método permite el cambio de color sin la necesidad de contar con cámaras (Ver capítulo 7 de esta tesis).

⁹ El 2,4-D es un producto utilizado como herbicida que además tiene propiedades hormonales para los cítricos, utilizado para mantener los sépalos verdes en fruta desverdizada.

junto con este hecho comienzan las demandas por parte de los exportadores de tecnología a las instituciones de investigación.

Es así que se realizan investigaciones que generan publicaciones en las que quedan plasmadas las experiencias que llevan adelante las instituciones de la región. La Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA comienza a publicar el resultado de sus investigaciones. Sastre (1970) publica un artículo de divulgación con información sobre distintos fungicidas señalando las ventajas y desventajas en su aplicación, además muestra ensayos con un nuevo fungicida "Dimanin", siendo éste el primer ensayo en el mundo con ese fungicida. Ragone (1975; 1978) publica series técnicas sobre el desverdizado de limones y naranjas utilizando como medio la aplicación de la hormona ethrel.

A pesar del tiempo transcurrido, el problema de los podridos y la búsqueda de su solución siguen ocupando un lugar sobresaliente en los trabajos publicados. Smoot *et al.* (1971), Brown (1973) y Schiffmann-Nadel *et al.* (1975) relacionan la aparición de podridos a otras tecnologías como el desverdizado y la conservación. La búsqueda de soluciones sigue orientada al uso de los fungicidas estudiados anteriormente pero con nuevas formas de aplicación. Smoot y Melvin (1971) y Bondad (1974) plantean el uso de los fungicidas Tiabendazol y Benomyl en el empaque, Pelser (1972) estudia dichos fungicidas aplicados con agua y junto con la cera. Por otra parte Brown (1974, 1977) propone la aplicación de los fungicidas con aceite emulsionable mientras que Cuquerella (1973) plantea el uso de Tiabendazol en suspensión y en solución y Houck (1971) estudia el uso de bifenilo en conservación de cítricos.

Hacia fines de los años '70 comienzan a aparecer problemas de resistencia en distintos lugares del mundo¹⁰. Kuramoto (1976) publica un trabajo en el que demuestra la resistencia en Japón de *Penicillium digitatum* y *P. italicum* a los fungicidas más difundidos (Tiabendazol y Benomyl). Por otro lado Houck (1977) muestra la misma problemática en Estados Unidos. Simultáneamente se desarrolla un nuevo fungicida, el Imazalil. Harding (1976) lo propone como una posible solución al problema de resistencia de los patógenos a los fungicidas Tiabendazol, Benomil y 2-aminobutano, Laville *et al.* (1977) plantean el uso de Imazalil como potencial tratamiento para el control de podridos. Este nuevo fungicida no reemplaza a los anteriores sino que los complementa.

¹⁰ El uso continuado por mucho tiempo de un fungicida sin alternarlo con otro tratamiento, puede traer aparejado el incremento en la población de razas resistentes de hongos, lo que disminuye su eficacia pudiendo llegar a ser nula (Garrán, 1996).

Respecto a otras tecnologías relacionadas a la calidad de los frutos, varios autores continúan investigando el uso de etileno para el desverdizado aplicado en cámaras. Gillespie y Tugwell (1975) presentan su trabajo sobre nuevas técnicas de desverdizado con gas etileno. Los trabajos de Brown y McCornack (1973); Cohen (1973, 1978); Zamorani *et al.* (1973); Wheaton y Stewart (1973); McCornack (1974); Brown y Barmone (1976) y Wardowski y McCornack (1979), plantean las condiciones óptimas de temperatura, tiempos de desverdizado y concentraciones de gases (oxígeno, etileno y dióxido de carbono) óptimos para un buen resultado en el proceso. Por otra parte la temática de los problemas de calidad ocasionados por dicho proceso son abordados por McCornack (1971) y Russo *et al.* (1973). Sobre la forma en que se realiza el proceso, Wardowski (1972) presenta un trabajo comparando el desverdizado continuo en cámaras con renovación de aire, con el discontinuo realizado en cámaras totalmente cerradas y Jahn *et al.* (1970) proponen distintas secuencias entre el proceso de desverdizado y el encerado de los frutos para evitar pérdidas por manchas y deshidrataciones. Algunos trabajos como el de Jahn (1973) estudia en detalle el comportamiento del desverdizado en algunas variedades de mandarinas como las “Clementinas” y “Clemen-nules.

A nivel internacional se realizan investigaciones y publican trabajos sobre el desverdizado utilizando ethrel. Young, *et al.* (1974) y Jahn (1976) ensayan distintas dosis y formas de aplicar el ethrel para desverdizar cítricos mientras que Grierson *et al.* (1972) y Chauhan y Rana (1974) publican resultados de desverdizado de naranjas y pomelos utilizando esta tecnología.

En tanto a nivel nacional, en esta época se publican una serie de trabajos relacionados al uso de ethrel para desverdizar cítricos que muestran resultados de ensayos en experimentales del INTA y otras instituciones en distintas provincias cítricas de Argentina. Trabajos de la zona de Tucumán, como el de Foguet (1972) muestra la combinación del ethrel con recubrimientos y menciona el buen resultado de su uso. Por otro lado Tan Jun *et al.* (1973) comparan el uso del ethrel con las cámaras con quemadores de kerosene mencionando que el uso de ethrel no supera al resultado obtenido en dichas cámaras¹¹.

¹¹ El etileno (causante de la degradación de la clorofila para lograr el cambio de color en la cáscara de los cítricos) puede tener distintos orígenes. La combustión del Kerosene es una fuente, la aplicación de ethrel disuelto en agua y aplicado por inmersión de los frutos es otra y la más directa es la aplicación del etileno en forma de gas en cámaras.

En Entre Ríos, Ragone (1975) demuestra la efectividad de uso de ethrel para desverdizar, en 1977 y 1978 el mismo autor publica dos series técnicas de la EEA Concordia del INTA en las que comenta el uso en otros países de cámaras de desverdizado y propone la utilización de reguladores de crecimiento (ethrel) como métodos más simples y prácticos para desverdizar naranjas y limones. Por otra parte Sawchuk (1974) publica una investigación sobre desverdizado de mandarina okitsu en Misiones con buenos resultados.

Mientras algunos autores sobre todo de Estado Unidos y España planteaban como método de desverdizado el uso de etileno aplicado como gas en cámaras controladas, otros (principalmente nacionales) planteaban métodos más simples y económicos como el uso de ethrel o la utilización de quemadores de kerosene.

En esta década las tecnologías relacionadas a preservar la calidad y prolongar la vida útil de los cítricos cobran importancia. Albrigo; Brown (1973) y El-Zeftawi (1976) publican trabajos relacionados a la conservación en frío para mejorar la calidad de naranjas de la variedad valencia mientras que Caro *et al.* (1973) proponen el almacenamiento frigorífico de mandarina "Clementina" y "Clemen-Nules" en atmósfera normal y controlada con ayuda complementaria de fungicidas. Wardowski (1976) propone el uso de film individual en cítricos como métodos novedosos de recubrimientos y Grierson *et al.* (1976) publican su trabajo sobre nuevas maquinarias para empaques de cítricos.

Las problemáticas que fueron abordadas en las publicaciones de la década del '80, el problema de los podridos siguió ocupando un lugar predominante. Por otra parte el problema de generación de resistencia por parte de los patógenos se extendió a nuevos fungicidas, entre ellos el Imazalil fungicida que apareciera en la década pasada. Eckert y Wild (1981) y Eckert (1987a) explican el proceso de generación de resistencia a fungicidas de *Penicillium ssp.* Dave *et al.* (1989) publican un trabajo en el que explican los problemas de resistencia a imazalil en California mientras que Brown (1982) aborda la problemática de resistencia a benzimidazoles en Florida. En relación a la magnitud del problema descrito, Wild (1983) explica cómo se genera doble resistencia a dos fungicidas distintos (guazatine y benomyl) y Eckert (1987b) estudia los biotipos de *Penicillium digitatum* y su relación con la sensibilidad o resistencia a los fungicidas.

Si bien el problema de resistencia va cobrando importancia, para el control de podridos sigue proponiéndose el uso de fungicidas, este es el caso de Díaz Borrás y

Vila Aguilar (1988) que explican la resistencia de *P. digitatum* a Imazalil y Tiabendazol en España y proponen su control con fungicidas de otros grupos químicos¹². Wardowski (1982) publica un trabajo sobre el uso de Imazalil y sus distintas presentaciones comerciales en Florida y Brown (1983) propone el uso del fungicida Guazatine para el control de distintos patógenos. Wild y Long (1985) siguen proponiendo el uso de SOPP y difenilo como tratamiento antifúngico y Brown y Wardowski (1984) plantean el uso de cloro y dióxido de cloro no como fungicidas sino como métodos de desinfección de la superficie de los frutos.

A nivel local, en un trabajo realizado en Tucumán, Stein y Foguet (1985) muestran el resultado de ensayar diversos fungicidas (Imazalil, 2-amino butano, Tiabendazol, Carbendazim, Prochloraz y Benomyl) en aplicaciones pre y postcosecha obteniendo distintos controles por parte de los diversos fungicidas. Además proponen que los fungicidas para ser efectivos deben aplicarse antes de las 24 horas desde la cosecha. En esa misma línea Ragone y Vázquez (1987) publican un trabajo realizado en Entre Ríos explicando las características de los principales patógenos y la forma de prevenir podridos y el control con fungicidas.

En esta década se publican los trabajos de Tuset (1987) y de Eckert y Eaks (1989) que describen los patógenos de postcosecha de cítricos, sus características, su forma de infección y contagio. Además contiene mucha información relacionada a las distintas formas de control, haciendo hincapié en el uso de fungicidas de síntesis. Tanto a nivel internacional como nacional se plantea el problema de podridos desde una misma perspectiva siendo la resistencia a algunos fungicidas el problema más preocupante y la utilización de nuevos fungicidas la propuesta de solución.

Con respecto a la conservación de cítricos los trabajos muestran la relación entre las tecnologías utilizadas, los problemas y las alteraciones fisiológicas. Cuquerella *et al.* (1983a, 1983b) publican sendos trabajos relacionados a diversas tecnologías como el uso de la temperatura en función de la especie y variedad cítrica, además proponen la modificación de la atmósfera en las cámaras de conservación y el uso de diversos recubrimientos para evitar deshidrataciones y alteraciones fisiológicas. Hall (1981) y Brown (1984) proponen el uso de distintos tipos de ceras que se aplican para darle protección contra la deshidratación y otorgarle brillo a la cáscara de los

¹² Díaz Borrás y Vila Aguilar proponen el uso de Prochloraz, Guazatina y Etaconazol como alternativas para el control de podridos causados por cepas resistentes a Imazalil y Tiabendazol.

frutos, además explican que la combinación de ceras con fungicidas puede ser una forma de controlar los podridos.

Siguiendo con el problema de desverdizado se siguen proponiendo tecnologías diversas, Jimenez Cuesta *et al.* (1983) en España brindan información sobre el uso de cámaras de desverdizado y todos sus parámetros. En tanto Gilfillan (1984) publica un trabajo en Estados Unidos proponiendo el desverdizado con ethrel.

En la década del '90 la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA comienza a editar publicaciones periódicas. En los boletines de información cítrica las novedades relacionadas con las tecnologías de postcosecha de cítricos se orientaron fundamentalmente a la fruta destinada a la exportación. Andreson *et al.* (1996) publicaron resultados de una Reunión Internacional de Postcosecha organizada por la RIAC (Red Inter-Americana de Cítricos) en la que se mencionan recomendaciones sobre tecnologías y aspectos comerciales para los países integrantes de la Red. En los aspectos técnicos se mencionan los tratamientos cuarentenarios, manejo de la fruta, fundamentalmente la frigo-conservación y el acondicionamiento y el control integrado buscando disminuir los residuos. En relación a aspectos comerciales se propone la búsqueda de nuevos mercados para aumentar las exportaciones vislumbrando importantes lazos de las instituciones de investigación con el mercado, así la competitividad permea las actividades de I+D.

Por otra parte Anderson *et al.* (1997a, 1997b, 1997c) publican diversos informes explicando el aumento de la exportación de cítricos. Vázquez *et al.* (1996) hacen mención a trabajos realizados en empaques y variedades de exportación y también realizan en Entre Ríos simulaciones de exportación para evaluar las condiciones en las que llegan las frutas a Europa (Mihali, 1990; Ragone *et al.*, 1991).

En esta década la Asociación de Citricultores de Concordia realiza una serie de publicaciones en las que también hacen referencia fundamentalmente al mercado de exportación con la colaboración de técnicos del INTA. En unas publicaciones se presentan los resultados de muestreos de calidad de fruta destinada a ese mercado (Ragone *et al.*, 1990; Vázquez *et al.*, 1992; 1993) así como información sobre volúmenes, precios y tendencias del mercado de Rotterdam en Europa (Larocca, 1991a; 1991b; 1992; 1993).

Volviendo al problema de podridos y sus posibles soluciones algunas tecnologías se relacionan a la utilización de métodos alternativos a los fungicidas de síntesis o a la reducción de las dosis de los mismos, puesto que cobra relevancia en

esta década la exigencia de los mercados en relación a la presencia de residuos de agroquímicos en los alimentos frescos y la tendencia a que los umbrales máximos sean cada vez más bajos. Gamon Vila (1997) estudia los residuos de fungicidas de postcosecha en cítricos. Artes (1994) plantea el uso de curado con alta temperatura y tratamientos con CO₂ como métodos de control de podridos. Palou *et al.* (1997); Smilanick *et al.* (1997); Palou *et al.* (1999) y Smilanick *et al.* (1999) trabajan sobre el uso de sales de sodio y agua caliente como forma de controlarlos. Viñas (1997) muestra el uso de biocontroladores como método de control de podridos¹³.

En los años `90 el problema de resistencia de los hongos a los fungicidas sigue siendo de importancia, en relación a esta problemática Palazón (1996) presenta en las VI Jornadas Fitosanitarias información técnica sobre la generación de resistencia, como actúan los diferentes hongos y el uso de distintos fungicidas. Por otra parte Bus *et al.* (1991) demuestran la existencia de resistencia a la mayoría de los fungicidas utilizados en Estados Unidos. A nivel local, Fogliata *et al.* (1999) exponen los problemas de resistencia en Tucumán.

En esta época algunos autores comienzan a estudiar el nivel de contaminación de los empaques y su relación con la aparición de podridos y la generación de resistencia a los fungicidas. Se comienzan a plantear como práctica tecnológica los métodos de limpieza y desinfección de los galpones de empaque como forma de disminuir la presencia de patógenos (Orihuel Iranzo *et al.*, 1997).

Ragone (1990) propone en un trabajo de la EEA Concordia del INTA el uso de ethrel aplicado por inmersión en lugar de la utilización de las cámaras de desverdizado con etileno. Otros trabajos hacen alusión a los problemas asociados a estas tecnologías, en la Revista El Horizonte (1999b) se plantean diversos problemas de calidad asociado al desverdizado en cámaras como las deshidrataciones y el manchado de la cáscara.

Un estudio publicado en la revista El Horizonte (1999a) plantea el uso de la cuarentena por frío como tratamiento para eliminar la presencia de moscas de los frutos en cítricos destinados a exportación a pesar de existir en el mercado interno zonas libres de mosca y que requieren tratamientos cuarentenarios.

¹³ Los biocontroladores son organismos que pueden generar competencia con los patógenos o tener acción fungicida. Su utilización requiere de propuestas tecnológicas muy específicas ya que por tratarse de seres vivos cualquier error en su aplicación puede alterar su eficiencia.

La mosca de los frutos (*Ceratitis capitata*) es una plaga presente en Entre Ríos y otras zonas cítricas del país. Sin embargo las zonas de Cuyo y Patagonia se encuentran libres de esta plaga por lo que los cítricos que ingresan a esas regiones deben tener un tratamiento cuarentenario. Los autorizados en Argentina son el tratamiento con Bromuro de Metilo y el tratamiento con frío.

En ésta década se publica el Manual para productores de naranjas y mandarinas de la región del río Uruguay¹⁴, esta publicación del INTA muestra distintos aspectos relacionados a la producción de cítricos e incluye un capítulo destinado a la postcosecha. En dicho apartado se consideran descriptivamente los distintos aspectos tecnológicos de los galpones de empaque y se mencionan los problemas y soluciones relacionados con los podridos y su control y la conservación de cítricos (Garrán, 1996; Ragone, 1996; Vázquez, 1996). Estos autores, para el control de podridos proponen el uso de fungicidas fundamentalmente de los grupos Imidazoles, Bencimidazoles y Diguanidinas. En relación a la conservación frigorífica, mencionan los problemas que pueden surgir como el daño por frío y algunas alternativas para evitarlos (tratamientos térmicos, recubrimientos y tratamientos químicos).

A partir del cambio de siglo y de allí hasta la actualidad diversos autores han abordado la temática de la postcosecha de cítricos desde distintos puntos de vista. La mayoría de los autores describen las tecnologías meramente desde aspectos técnicos o disciplinares, Agusti (2000), publica un libro sobre citricultura en el que aborda toda la temática de la producción, desde el vivero, las variedades, el manejo del monte cítrico y presenta una descripción de los procesos de postcosecha.

Mientras tanto la problemática de los podridos permanece vigente y las propuestas tecnológicas siguen asociadas al uso de fungicidas de síntesis, en este sentido Smilanick (2000) publica un trabajo con el resultado de ensayos de nuevos fungicidas, entre ellos el pyrimetanil y fludioxonil¹⁵.

Los problemas de resistencia siguen ocupando un lugar importante en la producción académica, Perucho y Tusset (2002) publican un trabajo en el que mencionan el aumento de resistencia a fungicidas en empaques de España. En tanto

¹⁴ Se entiende por la Región del Río Uruguay a la zona cítrica del nordeste de Entre Ríos en los departamentos Concordia y Federación que se une al sur de Corrientes con las localidades de Mocoretá y Monte Caseros.

¹⁵ Estos nuevos fungicidas son de grupos químicos distintos a los que se comenzaron a utilizar en las décadas del '60 y '70. Esto permite alternarlos con los fungicidas tradicionales para evitar la aparición de cepas de hongos resistentes.

Ragone (2001) en Argentina publica un trabajo sobre resistencia en galpones de la zona de Concordia.

El aumento en la tendencia a disminuir los residuos de plaguicidas en los frutos lleva a que muchos trabajos muestren el uso de alternativas. Artés (2000); Tronch y Armengol (2000); Palou *et al.* (2001b) y Larrigaudière *et al.* (2002) proponen el uso de agua caliente y sales de sodio como método de control¹⁶. Monteverde *et al.* (2002) proponen para el control productos naturales, Teixidó *et al.* (2001) estudian el uso de biocontroladores y Torres *et al.* (2002) proponen el curado con aire caliente como distintos métodos para evitar podredumbres.

El tema de los métodos de desinfección en los empaques y la medición de los niveles de contaminación también cobran importancia como tecnologías para el control de los podridos (Palou *et al.*, 2001a).

En el recorrido tecnológico de casi 100 años se pueden identificar distintos problemas que han llevado a los investigadores a trabajar en la búsqueda de soluciones. Los problemas de podridos y el mantenimiento de la calidad en la conservación han dominado la escena en la mayoría de los trabajos publicados, tanto a nivel internacional como local. Otro tema que ha llevado a la exploración de nuevas tecnologías fue el desverdizado, esta tecnología generó la necesidad de la implementación de cámaras para lograr un mejor resultado.

La mayoría de las publicaciones sobre la temática provienen de profesionales formados en la disciplina agronómica y abordan principalmente el cambio tecnológico orientado fundamentalmente a las problemáticas de las funciones de producción y la relación entre factores productivos. Son pocos los estudios que se dedicaron a identificar y caracterizar los diferentes actores sociales que participaron en el proceso innovativo, sus intereses tecnológicos y la emergencia de conflictos entre los distintos grupos involucrados¹⁷.

En tal sentido, algunos autores hacen referencia en sus trabajos no solo a la aplicación de las tecnologías de postcosecha para evitar pérdidas sino también la importancia social que estas pueden tener y el rol de los diferentes actores en su aplicación. Pelayo Zaldivar (1992) propone que solucionar las pérdidas postcosecha

¹⁶ Estas tecnologías son las que se utilizaban desde comienzos del siglo XX. Estos investigadores las retoman buscando mejorar su forma de aplicación.

¹⁷ En el sistema agrícola Brieva (2006) estudia los procesos de innovación y cambio tecnológico en la generación e incorporación de semillas mejoradas en la agricultura argentina desde una perspectiva que entiende dichos procesos de innovación y cambio tecnológico como fenómenos complejos que abarcan múltiples dimensiones y son construidos socialmente.

supone no sólo el resolver problemas de carácter científico-técnico y tecnológico, sino también problemas de carácter socioeconómicos y que la investigación en temáticas relacionadas a la postcosecha de frutas y hortalizas debe darse con la intervención interdisciplinaria de economistas y sociólogos además de los especialistas en fisiología y tecnología de postcosecha.

Hulse (1981) además de plantear la generación local de las tecnologías postcosecha y la importancia de estas en relación a la disponibilidad de alimentos, hace hincapié en la producción tecnológica interdisciplinaria y la relación investigador-productor-consumidor. Desde una visión integral de la postcosecha, plantea que la investigación en postcosecha es esencialmente investigación de sistemas y requiere de muchas disciplinas especializadas de las ciencias físicas, biológicas y sociales, haciendo notar la relación de la conservación y distribución de productos biológicos con el medio físico, social y económico que los rodea y condiciona, proponiendo que las tecnologías se han de desarrollar donde se han de usar.

Si bien la mayoría de los análisis de la perspectiva constructivista aborda temáticas relacionadas al sector industrial desde mediados de los años 2000, distintos autores han buscado explicaciones a las transformaciones del sistema técnico - productivo agrario mediante el análisis socio-técnico abordados en términos de dinámica y trayectoria socio-técnicas (Brieva, 2006; Brieva; Ceverio, 2009; Montaña Chirino, 2009).

Dado que los estudios sobre postcosecha en cítricos contemplan sólo los aspectos técnicos y los trabajos socio-económicos se refieren a cadenas de valor o mercado enfatizando en cuestiones técnico-productivas sin considerar los procesos y relaciones socio-técnicas, en esta tesis se pretende analizar las tecnologías de postcosecha de cítricos en la provincia de Entre Ríos como un proceso social interactivo y de carácter sistémico que requiere para su comprensión de conceptos que permitan dar cuenta tanto de la dinámica como de las relaciones entre elementos heterogéneos. Para ello desde una visión constructivista, se presenta el marco teórico que guía esta tesis, integrando bajo una mirada de trayectoria las tecnologías predominantes a lo largo del tiempo para identificar y caracterizar los diferentes actores sociales que participaron en el proceso innovativo, sus intereses tecnológicos y la emergencia de conflictos entre los distintos grupos involucrados.

En tal sentido se propone como:

Objetivo General:

- Reconstruir la trayectoria socio-técnica de generación, desarrollo y uso de conocimientos tecnológicos en postcosecha de cítricos, desde los inicios de la citricultura en el nordeste de Entre Ríos a la actualidad.

Objetivos Específicos

- I. Identificar las problemáticas que generaron las tecnologías de postcosecha de cítricos
- II. Indagar quienes participaron en el proceso de generación de tecnologías postcosecha a nivel nacional y regional.
- III. Identificar las características de las tecnologías postcosecha y detectar quienes las implementaron en la región bajo estudio
- IV. Describir las tecnologías predominantes en la zona y sus causas.
- V. Explicar el proceso de transferencia de tecnología de postcosecha a nivel provincial.
- VI. Detectar que tecnologías utilizan los pequeños empacadores.
- VII. Comparar las coincidencias y divergencias entre tecnologías adoptadas por pequeños empaques y las propuestas por las instituciones.

Como **hipótesis** de trabajo se plantea:

A lo largo del tiempo, las relaciones usuario-productor entre los empacadores de cítricos entrerrianos y las instituciones públicas de generación de ciencia y técnica han sido débiles, inestables y disímiles, privilegiándose en las relaciones socio-técnicas entre los grupos sociales relevantes de la actividad, los esfuerzos en la generación y adopción de prácticas que responden a las demandas del mercado internacional, por sobre las de los actores relacionados con el mercado interno.

CAPITULO 3: ABORDAJE TEÓRICO METODOLÓGICO

La elaboración del marco teórico metodológico parte de la relación entre tecnología y sociedad y posteriormente se presentan los conceptos que guían la investigación. El capítulo incluye además la forma en que se operacionalizan estos conceptos.

3.1 Relación tecnología - sociedad

La relación entre tecnología y sociedad ha sido abordada desde diversas perspectivas a lo largo del tiempo, mostrando la complejidad de dichos términos. Es así que es impensable la existencia de hombres y mujeres sobre la Tierra sin tecnología, siendo ésta una actividad social ya que tanto el diseño como el desarrollo tecnológico se basan en actividades y decisiones humanas.

Las sociedades están tecnológicamente configuradas mientras que las tecnologías son construidas y puestas en uso por personas, todas las tecnologías son humanas por más inhumanas que a veces parezcan (Thomas *et al.*, 2008 b).

No se puede considerar a las mismas simplemente como productos y procesos productivos ya que esta forma de análisis deja oculta la complejidad de dichos procesos productivos. Las formas organizativas, aspectos legales y otros elementos intangibles también son tecnologías. Para un completo análisis de los procesos de cambio tecnológico e innovación es clave identificar a los actores intervinientes y su forma de participación en el proceso innovativo en el que influyen aspectos económicos, normativos, culturales, sociales, que van desde los productores de bienes y servicios hasta los consumidores (Brieva, 2006).

La relación entre tecnología y sociedad constituye un extenso campo en el que convergen distintas perspectivas teóricas y disciplinares: sociología de la tecnología, historia de la tecnología, economía del cambio tecnológico, análisis de políticas de tecnología e innovación, antropología y filosofía de la tecnología. En estos estudios se abordan una multiplicidad de objetos: instituciones de investigación y desarrollo (I+D), trayectorias tecno-productivas, dinámicas socio-técnicas, políticas públicas de I+D, perspectivas del cambio tecnológico, entre otros (Thomas *et al.*, 2008 a).

Los estudios sociales de la tecnología parecieran no enmarcarse en descripciones académicas tradicionales. Si bien se los puede incluir en el campo de las ciencias sociales, los conceptos y saberes involucrados exceden fronteras

disciplinarias limitadas. En dichos estudios se entrecruzan conceptos provenientes de la sociología, la historia, la economía, la antropología, las ciencias políticas, la administración de empresas, la ingeniería y las diversas ciencias exactas con los saberes de culturas locales.

3.2 Marco analítico

Los procesos de innovación y cambio tecnológico han sido estudiados desde distintas matrices teóricas: economía del cambio tecnológico, sociología de la innovación, historia de la tecnología, filosofía de la tecnología, entre otras. No obstante, el abordaje de la innovación y el cambio tecnológico desde una sola disciplina resulta parcial e incompleto en la explicación de fenómenos complejos (Versino, 2004; Brieva, 2006).

Para la construcción del marco analítico se seleccionan un conjunto de conceptos provenientes de la matriz disciplinaria de la economía de la innovación integrados y complementados con otros pertenecientes al abordaje en términos de constructivismo social de la ciencia y la tecnología, tendiendo puentes entre ambos enfoques.

La estrategia teórica-metodológica que guía el análisis considera la tecnología un proceso de co-construcción social con la integración de conceptos teóricos bajo una visión de dinámica en función del estudio a través del tiempo ya que se considera desde la aparición de la citricultura en la zona de estudio hasta la actualidad. En dicha estrategia se consideran las relaciones entre los actores y entre estos y las instituciones con una perspectiva sistémica del objeto de estudio.

El proceso de innovación tecnológica es complejo. El primer marco interpretativo general del fenómeno de generación de ciencia y tecnología fue el "modelo lineal de innovación". Según esta concepción la innovación se manifiesta en una secuencia que va desde la investigación y el desarrollo hasta la producción y la comercialización. Allí, el cambio tecnológico se concibe como un proceso unidireccional que va desde la investigación básica (ciencia), al surgimiento de aplicaciones prácticas (tecnología), a la producción de nuevos bienes y servicios y finalmente a la comercialización de aquéllos. En otras palabras, aquí se supone que la innovación es simplemente ciencia aplicada y que las condiciones que permiten su transformación en productos o procesos comercializables son relativamente sencillas (López, 1998).

Esta visión dominó el pensamiento sobre políticas de desarrollo tecnológico y económico hasta los años ochenta (Dutrenit; Vera-Cruz, 2000; Brieva, 2006; Pinch; Bijker, 2008).

Pinch y Bijker (2008) plantean que el fracaso para explicar el contenido de la innovación se debe al amplio uso del modelo lineal simple para describir el proceso en seis etapas (Figura 2).

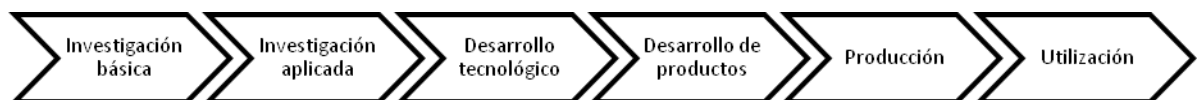


Figura 2. Modelo del proceso lineal de innovación (Tomado de Pinch; Bijker, 2008, p. 27)

A mediados de los años '80 surgen nuevas contribuciones en el campo de los estudios económicos y sociales de la ciencia y la tecnología tendientes a explicar los procesos de innovación. Diversos autores plantean el concepto de constructivismo social de la tecnología, en un modelo multidireccional que se opone al modelo lineal tradicional usado en muchos estudios sobre innovación tecnológica.

Descripción de los elementos que conforman el marco analítico

El criterio para la selección e integración de los conceptos que conforman el marco analítico surge de un estudio previo de las distintas corrientes teóricas tomando de cada una, aquellos que permiten explicar los procesos que se han desarrollado en relación al objeto de estudio.

Cada instrumento teórico utilizado en el análisis mantiene su identidad con respecto a la matriz teórica de la que proviene. Cabe destacar que el marco analítico "construido" sólo tiene el alcance de esta investigación sin pretensión de universalización.

A continuación se definen los distintos instrumentos teóricos del marco analítico para llevar adelante la investigación y se expone la forma en que cada uno fue aplicado para comprender el proceso bajo estudio. En la Tabla 3 se presentan los

principales conceptos e instrumentos analíticos y heurísticos que integran el marco analítico de esta investigación. Los instrumentos seleccionados se encuentran ordenados de acuerdo con las diferentes matrices teóricas a las que corresponden.

Sociología de la Tecnología	Economía de la Innovación
Grupos sociales relevantes	Proceso de innovación
Flexibilidad interpretativa	Proceso de aprendizaje
Clausura y estabilización	Relación proveedor-usuario
Marco tecnológico	
Funcionamiento / no funcionamiento	
Dinámica socio-técnica	
Trayectoria socio-técnica	
Alianzas socio-técnicas	
Adecuación socio-técnica	
Resignificación de tecnologías	
Estilos socio-técnicos	

Tabla 3: Matrices teóricas y sus elementos constitutivos

Sociología de la Tecnología

El desarrollo de los estudios sociales de la tecnología durante los últimos 15 años generó una serie de abordajes que intentan captar la naturaleza compleja de los procesos de cambio tecnológico (Vessuri, 1991; 1994). Estos abordajes se han centralizado en una convicción teórica: es imposible realizar distinciones *a priori* entre 'lo tecnológico', 'lo social', 'lo económico' y 'lo científico'. Esta característica del desarrollo tecnológico ha sido descrita con la metáfora del 'tejido sin costuras' [*seamless web*] (Hughes, 1986; Bijker, Hughes; Pinch, 1987). *“El tejido de una sociedad moderna no está hecho de distintas piezas científicas, económicas, tecnológicas o sociales. Esos 'dobletes' pueden ser vistos como hechos por los actores o por los analistas” (Bijker, 1993:120).*

El análisis socio-técnico representa una forma de superar la tensión determinista presente en la mayoría de los estudios sobre innovación y cambio tecnológico. “La tensión determinista (determinismo tecnológico vs. determinismo social), común en los estudios sobre tecnología, sólo puede ser superada si se abandona la representación analítica estructural de ‘tecnología’ y ‘sociedad’ como dos entidades equivalentes, de existencia independiente. Pero, evidentemente, *“no es suficiente con abandonar una perspectiva para resolver un problema. La superación sólo se consigue si es posible adoptar una nueva representación que evite los inconvenientes de la anterior”* (Thomas; Lalouf, 2007).

Mediante el análisis socio-técnico se intenta mostrar el carácter social de la tecnología y el carácter tecnológico de la sociedad, generando un nivel de análisis complejo: lo `socio-técnico`, en contra de las visiones deterministas lineales, tecnológicas o sociales, corrientemente adoptadas por los analistas (economistas, historiadores de la tecnología, etc.) o por los propios actores (ingenieros, empresarios, políticos, operarios, usuarios, etc.) intervinientes en los procesos de cambio tecnológico (Kreimer, 2003).

Abordaje en términos de Constructivismo Social

En este marco conceptual se han desarrollado una serie de conceptos, que no sólo tienen valor individualmente, sino que se integran en un diseño de características micro – macro, conduciendo la investigación en diferentes niveles de definición del objeto de estudio desde artefactos a unidades socio-técnicas complejas (Brieva, 2006; Thomas, 2008).

A continuación, primero se describe el conjunto de conceptos de esta vertiente y luego se presenta en forma asociada el modo de integración de los mismos en el marco analítico.

Grupos sociales relevantes

Como primer paso para describir el desarrollo socio-técnico, Pinch y Bijker (2008) introducen el concepto de grupo social relevante en referencia a una categoría de actores que son los portadores del proceso de cambio socio-técnico visto como un hecho social. “Los grupos sociales relevantes” no ven simplemente los diferentes

aspectos de un artefacto¹⁸. Los sentidos otorgados por un grupo social relevante 'constituyen' el artefacto. Des-construir esos artefactos de acuerdo con las diferentes perspectivas otorgadas por los distintos grupos sociales relevantes es una operación clave del análisis constructivista (Thomas, 1999).

A partir de la multiplicidad de visiones socialmente situadas, otorgadas por los grupos sociales relevantes a los artefactos, aparecen tantos artefactos como visiones de los mismos, no hay artefactos no constituidos por grupos sociales relevantes. En otras palabras, los grupos sociales relevantes son los portadores (*carriers*) del proceso de generación tecnológica” (Bijker, 1995; Thomas, 2008). De acuerdo a Bijker (1995:49) *“si deseamos entender el desarrollo tecnológico como un proceso social, es crucial tomar a los artefactos como ellos son vistos por los grupos sociales relevantes”*.

Flexibilidad interpretativa

El concepto de “flexibilidad interpretativa” explica la multiplicidad de significados otorgados a un artefacto por los distintos grupos sociales relevantes, que pueden ser los productores, los consumidores, los intermediarios comerciales, entre otros, quienes definen si un artefacto funciona o no de acuerdo a si cumple o no con sus objetivos o propósitos. Aún cuando se pueda tratar del mismo objeto, la flexibilidad interpretativa explica la existencia de distintos artefactos (Thomas, 1999; Brieva, 2006).

Los artefactos se construyen e interpretan culturalmente y son diseñados para satisfacer diferentes criterios. No hay un criterio universal independiente del tiempo y la cultura para juzgar si un artefacto funciona o no. “El funcionamiento o no funcionamiento de un artefacto, es una evaluación socialmente construida, antes que una derivación de las propiedades intrínsecas de los artefactos” (Bijker, 1995:75). “El funcionamiento de una máquina no debe ser considerado como la causa de éxito sino como el resultado de haber sido aceptada por grupos sociales relevantes” (Bijker, 1993:119).

El “funcionamiento” de los artefactos no es algo “intrínseco a las características del artefacto”, sino que es una contingencia que se construye social, tecnológica, política y culturalmente. Así, el “funcionamiento” o “no-funcionamiento” de un artefacto es una relación: es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen elementos heterogéneos: sistemas, conocimientos, regulaciones,

¹⁸ En este caso son las propias tecnologías de postcosecha.

materiales, financiamiento, prestaciones, etc. Una interacción entre humanos y no-humanos: usuarios y artefactos, diseñadores y prototipos, planificadores y sistemas, evaluadores y tecnologías.

No se trata de una condición estable. Un proceso de construcción de funcionamiento / no funcionamiento es una secuencia: supone complejos procesos sucesivos de adecuación / inadecuación de soluciones tecnológicas a concretas y particulares articulaciones socio-técnicas, históricamente situadas.

Clausura y estabilización

Los distintos sentidos que atribuyen los diferentes grupos sociales relevantes sobre un artefacto, dan lugar a través de la relación problemas - soluciones a redefiniciones del artefacto mediante los consensos que se alcanzan respecto al artefacto.

La construcción social de un artefacto es el resultado de dos etapas combinadas de un mismo proceso: la clausura y la estabilización. Para definir el proceso de clausura, Bijker afirma que existe cuando "la flexibilidad interpretativa de un artefacto disminuye. Surge consenso entre los diferentes grupos sociales relevantes acerca del sentido dominante de un artefacto, y el 'pluralismo' de los artefactos decrece" (Bijker, 1995:86), es decir, cuando disminuye la flexibilidad interpretativa a través del consenso de los distintos grupos sociales relevantes. La estabilización se da por la modalidad de uso de los artefactos por los grupos sociales relevantes, es decir por la homogeneidad de sentidos dados a dicho artefacto. El grado de estabilización es una medida de la aceptación de un artefacto por parte de un grupo social relevante. Cuanto más homogéneos sean los sentidos atribuidos a un artefacto, mayor será el grado de estabilización (Thomas, 2008).

En cuanto al proceso de clausura o cierre en torno a un artefacto, Bijker (1995:87) sostiene que: "La clausura lleva a una disminución de la flexibilidad interpretativa - un artefacto deviene dominante y los otros cesan de existir. Como parte del mismo movimiento, el artefacto dominante desarrollará un creciente grado de estabilización en un (y posiblemente más) grupo social relevante". La flexibilidad interpretativa puede llegar a cancelarse, cuando prevalece uno de los significados mediante el mecanismo de cierre o clausura.

Marco tecnológico

El concepto *marco tecnológico* es propuesto por el constructivismo como un concepto teórico-analítico (no del plano de los actores), que intenta reflejar la complejidad del objeto de análisis, ofreciendo la posibilidad explicativa de superar la dicotomía sociedad-tecnología. Por otro lado, brinda un marco de significado relacionado con una tecnología en particular, compartido entre varios grupos sociales y que además guía y da forma al desarrollo de los artefactos.

Este marco le da estructura a los grupos sociales relevantes frente al significado dado a una tecnología en particular. Es usado por el analista para ordenar los datos y facilitar la interpretación de las interacciones dentro de un grupo social relevante. Provee los objetivos y las herramientas de acción, ofrece los problemas centrales y la forma de resolverlos. Esto restringe las interacciones y centra la acción en las alternativas factibles para todos los integrantes del grupo social relevante (Pinch y Bijker, 1987; Bijker, 1987).

Bijker (1995) señala que la lista de elementos que componen un marco tecnológico sólo puede ser tentativa, incluyendo en la misma elementos heterogéneos (de orden cognitivo o social) como metas, problemas, estrategias de solución de problemas, teorías corrientes, conocimiento tácito, procedimientos de testeo, criterios y diseño de métodos, prácticas de los usuarios, artefactos ejemplares, y funciones de sustitución de materiales, entre otros. Pinch (1997) sostiene que un marco constituye un “marco de significado” relacionado con una tecnología en particular, que es compartido entre varios grupos sociales y que además guía y da forma al desarrollo de artefactos.

A este requerimiento Bijker suma que: “Un marco tecnológico no reside en individuos – es externo a cualquier individuo, pero localizado a nivel de los grupos sociales relevantes. Luego un marco tecnológico necesita ser sostenido continuamente por acciones e interacciones. No hay entidades fijas, son construidas como parte del proceso de estabilización de un artefacto” (Bijker, 1995:193).

Un marco tecnológico estructura la interacción de los miembros de un grupo social. Pero no puede ser completo, porque los diferentes actores son miembros de diferentes grupos sociales y tienen diferentes grados de inclusión en varios marcos tecnológicos “diferentes actores tienen diferentes grados de inclusión en el marco [...] y segundo, porque todos los actores, en principio, son miembros de más de un marco tecnológico” (Bijker, 1987:173).

Ensamble socio-técnico

En el abordaje constructivista en un plano de agregación mayor surge el concepto de ensamble socio-técnico como una nueva unidad de análisis complementando a los artefactos y los marcos tecnológicos en una escala social más amplia y abarcativa (Thomas, 2008).

Según Bijker, (1993) dentro de un ensamble socio-técnico es posible encontrar diferentes marcos tecnológicos en acción. Las dinámicas internas de los ensambles pueden estar determinadas por las distintas relaciones planteadas entre los distintos marcos tecnológicos.

En un primer análisis Bijker (1995) distingue tres configuraciones de ensambles socio-técnicos: En el primero *ningún* marco tecnológico dominante orienta las interacciones, en el segundo, *un* marco tecnológico es dominante, y tercero, *dos o más* marcos tecnológicos son importante para entender las interacciones que envuelven al artefacto bajo estudio. En cada una de estas configuraciones es posible encontrar diferentes procesos de cambio tecnológico (Bijker 1993: pp. 128-129 citado por Thomas, 2008).

En la primera configuración, cuando no aparece un grupo efectivo de intereses establecidos, si varios grupos pueden acceder a los recursos necesarios habrá varias innovaciones. En la segunda, donde un solo grupo es capaz de sostener su definición de problemas y soluciones apropiadas, las innovaciones tenderán a ser convencionales. En la tercera, cuando hay uno o más grupos compitiendo con marcos tecnológicos divergentes, los argumentos de peso para unos suelen ser poco convincentes para otros. Los criterios externos a los marcos en cuestión (como por ejemplo los argumentos sustentados por usuarios o grupos ecologistas) pueden devenir en orientaciones importantes para el desarrollo de nuevas tecnologías (Thomas, 2008).

El abordaje constructivista permite la construcción del marco analítico de esta tesis en los sentidos teórico y metodológico. En aspectos teóricos, los distintos conceptos expuestos permiten analizar la complejidad del fenómeno bajo estudio mediante una explicación multidireccional evitando explicaciones lineales deterministas. En cuanto a los aspectos metodológicos, los instrumentos analíticos se condicen con los objetivos de la tesis combinando análisis inductivos y deductivos en función a las necesidades de la investigación.

En relación a los elementos constitutivos de la visión constructivista, éstos permiten identificar los grupos sociales relevantes que atribuyen distintos significados a la dinámica de cambio tecnológico relacionado a las tecnologías de postcosecha de cítricos (eje de análisis de esta tesis). Además permite describir los procesos de clausura y estabilización de las distintas tecnologías lo que a su vez permite identificar diferentes marcos tecnológicos dominantes a lo largo del tiempo en la innovación y cambio tecnológico de postcosecha en la citricultura entrerriana.

Teniendo en cuenta que el objetivo principal es el estudio de la innovación y cambio tecnológico en postcosecha de cítricos de Entre Ríos en un periodo amplio (desde la aparición de la citricultura a la actualidad), se considera necesario incorporar al marco teórico elementos que permitan explicar procesos a través del tiempo. En tal sentido se incorporan contribuciones en términos de trayectoria socio-técnica y dinámica socio-técnica acuñadas por Thomas (1999) y la noción de estilo de innovación y cambio tecnológico desarrollados por Thomas, Versino y Lalouf (2006).

Dinámicas y trayectorias socio-técnicas

Las dinámicas socio-técnicas permiten definir un conjunto de patrones de interacción de tecnologías, instituciones, políticas, racionalidades y formas de constitución ideológica de los actores. Este concepto sistémico sincrónico permite insertar una forma determinada de cambio socio-técnico (una serie de artefactos, una trayectoria socio-técnica, una forma de relaciones problema-solución, por ejemplo) en un mapa de interacciones (Thomas, 1999; 2008).

La noción de dinámica socio-técnica surge de la triangulación teórica entre la matriz teórica de la sociología de la tecnología constructivista y la economía del cambio tecnológico. Este concepto incluye un conjunto de relaciones tecno-económicas y socio-políticas vinculadas al cambio tecnológico en el nivel de análisis de un ensamble socio-técnico, un gran sistema tecnológico, una red tecno-económica o un sistema nacional o local de innovación (Thomas, 1999).

Con la puesta en práctica de este concepto es posible mapear descriptivamente una diversidad de interacciones heterogéneas vinculadas en relaciones causales de naturaleza explicativa. Se trata de un concepto que permite racionalizarlo a diversas escalas y niveles de alcance pudiendo mapear dinámicas

globales, regionales, nacionales, sectoriales, disciplinarias, entre otras alternativas de recorte analítico (Thomas, 2008).

La conceptualización en forma de trayectoria da lugar al abordaje histórico de la actividad innovativa de los actores tecnológicos, y su conceptualización en términos de dinámica (Thomas; Gianella, 2006).

Una trayectoria socio-técnica es un proceso de co-construcción de productos, procesos productivos y organizaciones, e instituciones, relaciones usuario-productor, procesos de aprendizaje, relaciones problema-solución, procesos de construcción de “funcionamiento” o “no-funcionamiento” de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor (firma, institución de I+D, etc.), o, asimismo, de un marco tecnológico determinado (Thomas; Gianella, 2006; Thomas, 2008).

Dinámicas y trayectorias son unidades de análisis complementarias pero no equivalentes. Las dinámicas socio-técnicas son más abarcativas que las trayectorias. Toda trayectoria socio-técnica se desenvuelve en el seno de una dinámica socio-técnica y resulta incomprensible fuera de ella. Tomando como punto de partida un elemento socio-técnico en particular, por ejemplo una tecnología (artefacto, proceso, organización determinada), una firma, un grupo de I+D, este concepto –de naturaleza eminentemente diacrónica- permite ordenar relaciones causales entre elementos heterogéneos en secuencias temporales (Thomas. 2008). La función central del análisis de las dinámicas y trayectorias socio-técnicas consiste en “abrir la caja negra” de los procesos auto-organizados.

Reconstruir de manera analítica a las dinámicas y trayectorias socio-técnicas locales, permite superar las limitaciones de enfoques que relacionan, de manera descriptiva y estática a los “fenómenos” con sus “entornos”. La operatoria, en este sentido, consiste en indagar de qué manera cada objeto analizado se integra en su dinámica (general y sectorial) y trayectoria socio-técnica correspondiente. Dada su operacionalidad modular, facilitan la construcción e integración de diversos marcos teóricos, superando la rigidez de abordajes monodisciplinarios o sirviendo de estructuras de soporte para operaciones de triangulación de conceptos (Thomas, 2008).

El concepto de dinámica socio-técnica es útil para evidenciar los cambios socio-técnicos en postcosecha de cítricos en Entre Ríos en un período de más de cien años. La adopción de esta herramienta conceptual permite identificar la evolución de

los marcos tecnológicos en distintas etapas y los ensambles socio-técnicos a nivel local.

El concepto de trayectoria socio-técnica en esta investigación se emplea para describir la evolución de un conjunto de componentes del sector citrícola (específicamente el de postcosecha) que permiten explicar la dinámica socio-técnica en cada una de las etapas estudiadas. El mismo resulta útil como herramienta para reconstruir en el análisis los diferentes procesos de co-construcción de productos, procesos y organizaciones, e instituciones, políticas o estrategias de los actores, que surgieron de la evidencia empírica.

Adecuación socio-técnica

La adecuación socio-técnica es un proceso auto-organizado e interactivo de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una trayectoria socio-técnica, socio-históricamente situada. Es un proceso auto-organizado porque si bien puede ser pasible de planificación, ésta es siempre de alcance parcial: ningún diseñador o productor puede prever todas las posibles interacciones que construirán el funcionamiento / no-funcionamiento de los artefactos y sistemas tecnológicos generados. En última instancia, la adecuación es el resultado de una dinámica socio-técnica que escapa al gobierno (capacidad de organización) de los actores implicados en los procesos de concepción, diseño, producción, gestión, uso y evaluación de las tecnologías.

Los procesos de adecuación socio-técnica permiten abrir la caja negra del “éxito” o “fracaso” de una tecnología, explicar la adopción de un artefacto como un fenómeno socio-históricamente situado, articular los procesos de co-construcción de sistemas tecnológicos y usuarios de tecnología (Thomas, 2008).

Estos procesos de adecuación integran diferentes fenómenos socio-técnicos: relaciones-problema-solución, dinámicas de co-construcción, desarrollo de marcos tecnológicos, trayectorias socio-técnicas, resignificación, estilos tecnológicos, etc.

Los procesos de producción y de construcción social de la utilidad y el funcionamiento de las tecnologías constituyen dos caras de una misma moneda de la adecuación socio-técnica: la utilidad de un artefacto o conocimiento tecnológico no es una instancia que se encuentra al final de una cadena de prácticas sociales diferenciadas, sino que está presente tanto en el diseño de un artefacto como en los

procesos de resignificación de las tecnologías en los que participan diferentes grupos sociales relevantes (tecnólogos, usuarios, empresarios, funcionarios públicos, etc.)

Así, el funcionamiento / no-funcionamiento de una tecnología deviene del sentido construido en estos procesos auto-organizados de adecuación / inadecuación socio-técnica. En términos explicativo-causales “la adecuación genera funcionamiento”.

El concepto *adecuación socio-técnica* sustituye con ventaja conceptualizaciones descriptivas estáticas en términos de “adaptación al entorno” o “contextualización”. Obviamente, también permite superar restricciones desconstruyendo el binarismo de los términos “éxito” o “fracaso”. Resulta entonces una conceptualización clave para la superación de problemas teóricos tanto en el análisis como en el diseño e implementación de tecnologías y, también para las políticas pública de ciencia, tecnología e innovación (Thomas, 2008).

El concepto de adecuación socio-técnica se pone en práctica para integrar y explicar las tecnologías de postcosecha de cítricos sean estas un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una trayectoria socio-técnica, socio-históricamente situada. Por otra parte esta herramienta conceptual es útil para identificar los procesos de producción y de construcción social de la utilidad y el funcionamiento de las tecnologías de postcosecha en un marco de diversidad de actores que intervienen tanto en el análisis como en el diseño e implementación de dichas tecnologías.

Alianzas socio-técnicas

Es posible definir una alianza socio-técnica como una coalición de elementos heterogéneos, implicados en el proceso de construcción de funcionamiento / no-funcionamiento de una tecnología. Estas alianzas se constituyen dinámicamente, en términos de movimientos de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc. que viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación socio-técnica de una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento / no-funcionamiento. Las alianzas se desarrollan a lo largo de los procesos de adecuación socio-técnica, explicando su factibilidad, orientación, sentido y sostenibilidad (Thomas, 2010).

Así, las alianzas socio-técnicas permiten describir y analizar las relaciones entre actores y sistemas tecnológicos, entre grupos sociales relevantes y artefactos. En tanto incluye los métodos, prácticas, símbolos, teorías y otros elementos que podemos encontrar en un marco tecnológico, el término alianza no discrimina entre relaciones que hayan alcanzado el nivel de funcionamiento o de rigidez y aquellas que no.

El concepto de alianza socio-técnica es una herramienta necesaria para el análisis de los distintos elementos heterogéneos que intervienen en la generación y utilización de las tecnologías de postcosecha de cítricos en un espacio determinado. Es útil para identificar el funcionamiento o no funcionamiento de las distintas propuestas tecnológicas y su relación con el entorno, sea este de carácter social, político, ideológico, de conocimiento, económico, etc.

Por otro lado el concepto alianza socio-técnica permite explicar la relación dinámica que existe entre artefactos o tecnologías y grupos sociales relevantes que podrán ser potenciales elementos constitutivos del marco tecnológico dando cuenta de los distintos fenómenos socio- técnicos históricamente situados y las dinámicas de cambio tecnológico.

La herramienta conceptual de alianza socio-técnica en su capacidad de establecer relaciones entre componentes humanos y no humanos permite explicar la agencia de los artefactos en las dinámicas y trayectorias socio-técnicas, por otro lado resulta muy útil en las relaciones problema-solución.

Resignificación de tecnologías

La resignificación de tecnologías se detecta como un fenómeno que parece caracterizar a gran parte de los procesos de innovación y cambio tecnológico. Dicho fenómeno alcanza tal relevancia y extensión que constituye un elemento fundamental en la configuración de los estilos socio-técnicos locales. Thomas (2008) entiende por resignificación a la reutilización creativa de cierta tecnología previamente disponible. Las operaciones de resignificación de tecnológica no son meras alteraciones “mecánicas” de una tecnología, sino una reasignación de sentido a la misma y de su medio de aplicación. Resignificar tecnologías comprende refuncionalizar conocimientos, artefactos y sistemas. El conocimiento requerido para reasignar función y sentido es en muchos casos de la misma índole que el que exige el

desarrollo original de una tecnología. Así, “las operaciones de resignificación de tecnología se sitúan en la interfase entre las acciones sociales de desarrollo tecnológico y las trayectorias tecnológicas de ciertos grupos sociales, en el ‘tejido sin costuras’ de la dinámica socio-técnica. Un ‘estilo tecnológico’ solo es realizable dadas ciertas condiciones de interjuego entre las dotaciones tecnológicas (conocimientos, capacidades, artefactos, sistemas), las condiciones sociales, las condiciones político-económicas, las constituciones ideológicas de los actores sociales” (Thomas, 2008:255).

Los procesos de resignificación de tecnologías permiten, por un lado, mapear procesos de rediseño y adecuación de tecnología a condiciones y significados localmente construidos y por otra parte, en su función de “abrir la caja negra” de los procesos de construcción local de funcionamiento y utilidad de las tecnologías, permite percibir con mayor claridad y detalle las intervenciones de los actores locales (Thomas, 2008). Este concepto adquiere gran relevancia en el estudio de las tecnologías de postcosecha de cítricos teniendo en cuenta lo extenso del período de estudio. Por distintos motivos algunas tecnologías dejadas de lado en determinados momentos, son retomadas más adelante por los actores que le otorgan un nuevo sentido. En esta tesis este concepto permite explicar procesos de rediseño y adecuación de tecnología a condiciones y significados localmente construidos.

Estilo socio-técnico

En el marco de las trayectorias socio-técnicas tienden a estabilizarse un conjunto de prácticas que caracterizan la particular “forma” de hacer de una firma o institución. El concepto de estilos socio-técnicos de innovación y cambio tecnológico deriva del estilo tecnológico de Hughes (1983), y es definido por Thomas, Versino y Lalouf (2006) como una forma relativamente estabilizada de producir tecnología y de construir su “funcionamiento” y “utilidad”. Como herramienta heurística, el concepto estilo socio-técnico, permite realizar descripciones enmarcadas en la concepción constructivista de las trayectorias y dinámicas socio - técnicas. Supone complejos procesos de adecuación de respuestas tecnológicas (producto, proceso, organización) a concretas y particulares articulaciones socio-técnicas históricamente situadas (Thomas; Gianella, 2006; Thomas, Versino; Lalouf, 2006).

Según los autores un estilo socio-técnico se conforma a partir de numerosos y variables elementos, tales como relaciones usuario-productor, sistemas de premios y

castigos, distribución de prestigio, condiciones geográficas, experiencias históricas regionales y nacionales, etc. Si bien pueden existir intervenciones intencionales que influyen en la configuración o adopción de un estilo tecnológico determinado, se trata de procesos autoorganizados, generados en el marco de cierta trayectoria socio-técnica, en la que encuentra racionalidad, significado y funcionamiento (Brieva, 2006; Thomas; Gianella, 2006).

Teniendo en cuenta que el periodo de estudio de este trabajo es suficientemente amplio (desde 1880 a la actualidad) como para establecer distintos periodos en función a la forma de generación y utilización de tecnologías de postcosecha de cítricos, el concepto de estilo socio-técnico permite de manera dinámica identificar y caracterizar etapas dentro del continuo histórico.

Economía de la innovación

La economía neoclásica posee un conjunto de presupuestos centrales que resultan problemáticos para explicar el cambio tecnológico. Su principal interés es comprender el ajuste de los mercados ante perturbaciones a fin volver a una situación de equilibrio y tiende a explicar el cambio tecnológico como un resultado de las decisiones que toman las firmas en su búsqueda por maximizar beneficios en base a la información del mercado. Como alternativa a la economía neoclásica, a partir de los '60, comienzan a desarrollarse diferentes líneas de estudio de raíz schumpeteriana, movimiento que, en términos genéricos, es denominado "economía de la innovación".

Los autores enmarcados en la economía de la innovación postulan nuevas explicaciones sobre el proceso de innovación y cambio tecnológico. Además se plantean premisas relacionadas con la generación, modificación y la distribución del conocimiento enfatizando en el marco institucional. Estas actividades comprenden procesos de aprendizaje tecnológico y tienden puentes de relación entre ciencia y tecnología.

De la visión de la economía del cambio tecnológico se seleccionan los conceptos de aprendizaje y relación usuario-productor.

Proceso de aprendizaje

Desde la perspectiva de la teoría del cambio tecnológico, en principio se adoptan los conceptos de procesos de aprendizaje de tipo acumulativo. De acuerdo a Corona y Hernández (2000) las organizaciones productivas no existen como agentes económicos aislados, sino que por lo general establecen una amplia variedad de vinculaciones con su entorno. Las vinculaciones tecnológicas de empresas entre sí o entre empresas e instituciones ha sido denominada relación proveedor-usuario. El concepto resalta la importancia del aprendizaje tecnológico por interacción de los agentes. Los proveedores aprenden haciendo y los usuarios por el uso, y su interacción permite la retroalimentación de sus aprendizajes. Esto puede traducirse en un aumento de sus capacidades para desarrollar innovaciones y su potencial competitivo.

Los teóricos de esta visión señalan distintas formas de aprendizaje. Arrow (1962) plantea el aprendizaje por la práctica "*learning by doing*" o "aprender haciendo", referido a la posibilidad de obtener aumentos de productividad sin cambios sustanciales, a través del perfeccionamiento de las capacidades operativas de una determinada instalación productiva. En muchas oportunidades en el proceso productivo de las empresas, sus empleados suelen encontrarse con cambios en las tecnologías, cambios en los insumos y materias prima o cuellos de botella en el proceso para lo cual deben recurrir a sus capacidades aplicadas a dicho cambio generando un aprendizaje propio por la práctica (Brieva, 2006).

Otros autores plantean operaciones de aprendizaje que abarcan otros mecanismos más amplios de aprendizaje que difieren del clásico aprender haciendo. Estos se refieren a la acumulación progresiva de habilidades y experiencias que la empresa adquiere por utilizar productos y/o procesos, que se hace cada vez más eficiente por el uso de los mismos: "*learning by using*" o "aprendizaje por el uso" (Rosenberg, 1982).

Por otro lado Lundvall (1992) aporta el concepto "*learning by interacting*" entendiendo que la interacción *proveedor-usuario* permite la retroalimentación del aprendizaje. Los proveedores aprenden haciendo y los usuarios por el uso, de esta manera la interacción mutua se enriquecen con el tiempo.

A estos tipos de aprendizaje se han agregado otros. Resultan de particular interés las operaciones de aprender aprendiendo "*learning by learning*", proceso donde el aprendizaje previo facilita el futuro. En este caso el conocimiento es una habilidad

especializada que se desarrolla dentro del propio proceso de trabajo (Brieva, 2006; Thomas, 2008).

Otro concepto introducido en la teoría es el de aprender comprando “*learning by buying*” que permite adquirir conocimiento por compra de tecnología y bienes de capital en transacciones comerciales. Este proceso de generación de conocimiento entiende al aprendizaje tecnológico como un proceso colectivo.

El proceso de innovación es el resultado natural de las continuas operaciones de aprendizaje. Este proceso de aprendizaje es de tipo acumulativo, e involucra el intercambio de información y mensajes entre personas internas de las empresas y entre estas y otras provenientes de otros ámbitos como universidades, organizaciones de investigación y desarrollo, etc.

La noción de proceso de aprendizaje con carácter acumulativo plantea la ventaja que tienen las instituciones y empresas (base institucional en procesos de aprendizaje) para adaptarse en períodos de transición. Si bien puede considerarse, en este sentido, que el proceso de aprendizaje es irreversible, la acumulación generada puede ser destruida (Thomas, 2008).

Siendo la innovación tecnológica un proceso de carácter interactivo y social se relacionan a dicho proceso mecanismos de búsqueda y aprendizaje tanto de tipo formal como informal y/o tácito. Los primeros comprenden el aprendizaje tecnológico que se concreta materialmente en máquinas y equipos, dispositivos de producción y documentos. El segundo se refiere al conocimiento que poseen los actores adquirido a través de la experiencia, que se transmite en la práctica y en general no se encuentra codificada.

Esta forma de tener en cuenta diversas formas de adquirir conocimiento se contrapone a la visión convencional, que sólo presta atención a las oportunidades por el avance del conocimiento científico o por las actividades formales de investigación y desarrollo.

Las distintas nociones de aprendizaje pueden ser empleadas en diferentes escalas de actores o espaciales. Se las puede aplicar tanto a actores singulares, instituciones, países y se las puede aplicar a nivel local, regional o nacional. Se puede analizar el desarrollo socio-institucional como un proceso de acumulación de capacidades tecnológicas, sean estas de producto, de proceso o de organización. Esta

acumulación es una pieza fundamental en el análisis de las dinámicas socio-técnicas localizada (Thomas, 2008).

Las distintas formas de generación de conocimiento descritas se emplean en la tesis para explorar los diversos mecanismos de aprendizaje que utilizaron los distintos actores sociales, los que desplegaron diferentes estrategias para la adquisición de nuevas tecnologías. Los diferentes mecanismos de aprendizaje se integran naturalmente al análisis en términos de trayectoria a través del tiempo y de acuerdo al momento histórico en función a las tecnologías de postcosecha estudiadas.

Relación proveedor-usuario

Von Hippel (1976; 1979) fue quien originariamente exploró el papel del usuario como fuente de innovaciones señalando el rol clave que juegan los usuarios en sectores como el de los instrumentos científicos donde no sólo pueden percibir la necesidad de un nuevo instrumento, sino que también pueden llegar a inventarlo y diseñarlo, dejando para la empresa manufacturera la relación del trabajo de ingeniería para mejorar su fabricación.

Las empresas no sólo son organismos orientados a la fabricación y venta de bienes y servicios sino que también pueden constituir el origen y destino de una parte importante de las actividades de innovación tecnológica de un país.

Además, las organizaciones productivas no existen como agentes económicos aislados; por lo general establecen una amplia variedad de vinculaciones con su entorno. Las capacidades internas para innovar dependen también de la red de conexiones que la empresa mantiene con el ambiente económico y social. Estas vinculaciones hacen factible el flujo de información, conocimientos y experiencias entre las organizaciones productivas y las instituciones públicas y privadas.

Las vinculaciones tecnológicas entre las empresas, que Lundvall ha llamado “la interacción proveedor-usuario” resaltan la importancia del aprendizaje tecnológico por interacción de los agentes. Los proveedores aprenden haciendo (*learning by doing*) y los usuarios por el uso (*learning by using*). La interacción proveedor-usuario permite la retroalimentación de sus aprendizajes. Cuando las empresas logran construir mecanismos adecuados que posibilitan el intercambio de experiencias, habilidades y conocimientos tecnológicos se establece una interacción proveedor-usuario que puede

traducirse en un aumento de sus capacidades para desarrollar innovaciones y su potencial competitivo (Corona; Hernández, 2000).

Las interacciones proveedor-usuario pueden definirse, en forma amplia, como el conjunto de vinculaciones técnicas (directas e indirectas) que se establecen entre empresas proveedoras que producen tecnología (incorporada en materiales y equipo) y empresas que utilizan dicha tecnología en sus procesos productivos. Estas empresas actúan en el mercado como dos unidades formalmente independientes. El objetivo de esta interacción es intercambiar información tecnológica, conocimientos, habilidades o *know-how* específico sobre productos y procesos e incluso sobre los propios patrones de organización productiva. La interacción supone que las empresas vinculadas de esta forma establecen procesos de aprendizaje interactivo, es decir, que una aprende de la otra. El aprendizaje implícito en esta relación eleva el potencial innovador y competitivo de las empresas proveedoras y usuarias, ya que ambas se benefician del *know-how* que intercambian (Corona; Hernández, 2000).

“El proveedor obtiene beneficios de este tipo de interacciones porque: a) puede apropiarse de las innovaciones aplicadas por el usuario de sus productos; b) disminuye la amenaza competitiva que representan las innovaciones de proceso realizadas por el usuario, dado que la interacción le permite apropiárselas; c) puede detectar las demandas potenciales de sus clientes; d) puede apropiarse el conocimiento técnico adquirido mediante el aprendizaje por el uso del usuario, y e) puede contar con un laboratorio de pruebas confiable que le permita identificar las insuficiencias técnicas de sus productos. El usuario, por su parte, también se beneficia de este tipo de colaboración porque: a) puede trabajar en conjunto con su proveedor para mejorar la especificación del equipo y con ello obtener un resultado más satisfactorio en sus propios procesos productivos; b) se beneficia de un mejor asesoramiento técnico, ya que el proveedor también está interesado en transmitir las especificaciones técnicas necesarias para el uso óptimo de sus equipos o insumos; c) puede participar directamente con el productor para solucionar cuellos de botella en el proceso productivo, y d) mejora la calidad y los tiempos de entrega” (Corona; Hernández, 2000: 760-1).

Las relaciones usuario – productor no siempre son simétricas, en muchos casos se encuentran condicionadas por diferentes factores asociados a las características específicas de los participantes. La asimetría en la vinculación deriva

de la distinta capacidad negociadora y de colaboración que tienen los actores y que posibilitan que uno de los agentes domine la relación.

“Las relaciones usuario – productor pueden estar influidas por las características específicas de los participantes. La capacidad de las empresas para tener acceso a fuentes de información técnica dentro y fuera de la empresa, su habilidad para establecer redes con otras instituciones, el grado de especialización y de dominio tecnológico sobre sus procesos y productos, su posición en la cadena de valor agregado y el grado de internacionalización y cultura organizacional son entre otros, factores determinantes” (Corona; Hernández, 2000: 761).

“Por otra parte, el grado de estandarización del producto o equipo que se intercambia y su complejidad tecnológica son elementos que modifican la relación usuario – productor. La interacción entre proveedores y usuarios puede ser importante cuando se trata de productos complejos que requieren cambios frecuentes en su diseño. En cambio puede ser baja cuando se trata de bienes de baja complejidad técnica, ya que en estos casos el mercado puede bastar para proporcionar la información requerida” (Brieva, 2006).

“La localización geográfica, barreras económicas y diferencias culturales son factores que pueden limitar el flujo de información y debilitar la interacción entre empresas. La lejanía geográfica puede convertirse en un obstáculo para la obtención de asesoría técnica inmediata. Es de suponerse que la interacción proveedor-usuario debería ser más intensa entre empresas localizadas en un mismo espacio económico, donde las distancias son poco significativas y las empresas comparten un mismo pasado histórico y cultural. Sin embargo, la distancia geográfica y las diferencias culturales no siempre se traducen en obstáculos insalvables para la relación. Las tecnologías de la información y las telecomunicaciones pueden acortar las distancias permitiendo mayores flujos de información” (Corona; Hernández, 2000: 761).

No siempre las articulaciones entre los productores de tecnología y los usuarios son tan directas, a veces estas relaciones se encuentran mediadas por los proveedores de insumos, e incluso intermediarios comerciales (Brieva, 2006).

La inclusión del concepto asociado a las relaciones proveedor-usuario al análisis incorpora elementos que posibilitan describir las acciones de actores que exceden el marco de las trayectorias tecnológicas internas de las empresas.

La puesta en práctica del concepto permite el análisis de las relaciones en la configuración de tecnologías utilizadas permitiendo además definir los procesos de retroalimentación entre los actores. También permite identificar la dirección e intensidad de los flujos de información y conocimiento tecnológico, así como la calidad y regularidad del intercambio de información y conocimiento entre empresas proveedoras y usuarias de tecnología, y fuentes de información utilizadas a lo largo del tiempo.

3.3 Aspectos metodológicos

A fin de evidenciar los conceptos presentados en el marco teórico propuesto, este trabajo se propone un abordaje esencialmente cualitativo, que pretende reconstruir el proceso socio-técnico de generación de tecnologías de postcosecha en Entre Ríos, la principal zona de producción citrícola del NEA argentino. Para ello se recolectó información tanto primaria como secundaria relacionada a la citricultura y en particular a la postcosecha de cítricos, a través de una recopilación y análisis de la producción académica, técnica y periodística disponible.

Para seleccionar y recopilar la información se combinaron dos técnicas de recolección de datos: i) revisión y selección de estudios previos, observación de documentos y análisis de material periodístico y ii) generación de información mediante entrevistas exploratorias a informantes clave o referentes en el tema y entrevistas en profundidad a técnicos investigadores y extensionistas, empacadores, proveedores de insumos, etc.

En cuanto al material disponible en fuentes secundarias el análisis se dirigió hacia: las investigaciones previas respecto a las tecnologías de postcosecha presentada en el capítulo precedente dedicado a la revisión de antecedentes y el análisis de un conjunto de publicaciones que contienen referencias a las tecnologías bajo estudio. Estos últimos, son abundantes y se refieren generalmente a aspectos puntuales de las técnicas empleadas, por lo tanto se caracterizan por su diversidad, dispersión, nivel de agregación, teniendo en cuenta el origen de dichas publicaciones.

Además se realizó una búsqueda, selección y sistematización de material como notas, apuntes, imágenes, publicaciones de divulgación, documentos, planes de trabajo, proyectos de investigación, publicaciones periodísticas y boletines, revistas científicas, y presentaciones a congresos, entre otros. Este material es mayormente de

origen local relacionado al accionar de investigadores y usuarios de tecnologías de postcosecha.

Paralelamente, en una primera aproximación al objeto de estudio se realizaron entrevistas exploratorias a referentes de postcosecha del INTA. En estas entrevistas se obtuvo información acerca de quienes participaron a lo largo del tiempo de la generación y utilización de tecnologías de postcosecha en tanto proveedores y usuarios de las mismas.

La investigación es de carácter longitudinal¹⁹ (reconstrucción a través del tiempo), con foco en los actores públicos y privados ligados al desarrollo de estas tecnologías utilizando el método “siguiendo a los actores”, donde la unidad de análisis son tanto los propios artefactos (tecnologías postcosecha) como los actores protagónicos, ya sea en su carácter de productores o usuarios de la tecnología (empacadores, técnicos y profesionales, integrantes de instituciones de I+D, proveedores de insumos, entre otros).

Posteriormente se realizaron entrevistas en profundidad buscando interpretar el sentido que los actores dan a sus prácticas y a los acontecimientos en el que se confrontan el sistema de valores y racionalidad que los anima, las interpretaciones de las situaciones conflictivas, como de los éxitos o fracasos, de su propia experiencia, y la reconstitución de las acciones, experiencias o de acontecimientos del pasado.

Además, se obtuvo información a través de la técnica de observación participante llevada a cabo en visitas a galpones de empaque complementado con la conversación informal y en talleres organizados a tal fin en los que se evaluaron los avances, alcances y limitaciones de las propuestas tecnológicas (Soneira, 2007).

Para realizar los “diálogos” y “puentes” entre las diferentes matrices teóricas se planteó operar “en zig-zag” aplicando puntualmente los instrumentos analíticos y heurísticos sobre los materiales disponibles (publicaciones científicas y periodísticas, informaciones institucionales, entrevistas, etc.). Esta operación permite alcanzar por

¹⁹ Privilegiar la observación del proceso histórico permite reconstruir el modo en que ocurrieron los cambios en el sistema de generación innovación en postcosecha de cítricos en Entre Ríos. La necesidad de un análisis histórico se basa en: a) La innovación es la resultante de un proceso siendo necesario un análisis en términos de trayectoria para entender el fenómeno de generación y utilización de tecnologías, b) la exploración en términos históricos es congruente con la perspectiva teórica que pretende explicar procesos, en términos de dinámica y trayectoria, c) dado que se intenta explicar procesos y no estados, un análisis diacrónico resulta más adecuado que uno sincrónico. De la convergencia de la perspectiva histórica y la perspectiva sistémica deviene la posibilidad de superar la causalidad lineal y plantear alternativas metodológicas no deterministas.

una parte un análisis de creciente agregación teórica y por otra, avanzar en diversos niveles de complejidad del objeto.

Para la integración de los elementos conceptuales que conforman el marco analítico se siguieron los siguientes pasos:

- a) Tomando el recorrido conceptual de la relación entre tecnología y sociedad se seleccionaron distintas teorías que permiten explicar el objeto de estudio.
- b) Se analizaron los elementos constitutivos de las distintas teorías para transformarlos en elementos de análisis.
- c) Se seleccionaron los elementos teóricos que sirven para explicar el objeto de estudio.
- d) Se trazaron puentes entre elementos de una misma teoría y entre elementos de distintas teorías.
- e) Se ajustaron los instrumentos teóricos a las necesidades y limitaciones de la investigación.

Este proceso de retroalimentación puede sintetizarse, en dos movimientos, el primero esencialmente analítico realizado sobre las fuentes de información, y el segundo de síntesis y rearticulación ejercido sobre el primer procedimiento. En forma simplificada, esta operación de “zig-zag” va de los instrumentos conceptuales al objeto y de éste a los instrumentos conceptuales (Thomas, 1999; Brieva, 2006).

a) de los instrumentos al objeto

A partir de la información obtenida de las fuentes primaria y secundaria, se identifican dos fenómenos vinculados a la relación problema-solución: i) proceso socio-técnico para solucionar el problema de podridos en postcosecha y ii) el proceso socio-técnico para prolongar la vida útil y mantenimiento de la calidad en cítricos.

En ambas líneas se ponen en juego los artefactos intervinientes, los actores en tanto grupos sociales relevantes, la relación usuario- productor, las alianzas socio-técnicas y los momentos de clausura y estabilización. En el primer caso se intentó reconstruir el proceso por el cual se ponderó el problema de los podridos en postcosecha y la importancia de los aspectos económicos y sociales. Por otro lado se buscó describir las distintas tecnologías propuestas para solucionar dicho problema y el sentido asignado a las mismas por parte de los grupos sociales relevantes. Se intenta responder a preguntas tales como: ¿quiénes identificaron las problemática de

los podridos?, ¿quiénes participaron en la búsqueda de soluciones?, ¿a quién beneficiaron las soluciones propuestas?, ¿cuál fue el origen de las propuestas tecnológicas?.

En la segunda relación (problema –solución) se identificaron distintos aspectos relacionados a la calidad vinculados a la aceptación por parte de los consumidores (color, aspecto, etc.) y tecnologías relacionadas a la conservación orientadas a mantener la oferta en los mercados. En relación a estas temáticas se pretendió dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿cómo se identificaron las problemáticas tecnológicas?, ¿Qué rol jugaron los distintos actores?, ¿las propuestas tecnológicas dieron respuesta a los problemas identificados?, ¿fue equitativo el beneficio de las propuestas tecnológicas? ¿cuál fue el origen de las propuestas tecnológicas?.

Por otro lado el análisis en términos de trayectoria se identifican distintas etapas con características particulares en las que se identifican los estilos socio-técnicos y los marcos tecnológicos predominantes.

El análisis realizado en cada línea temática provee un conjunto de características, elementos explicativos, conceptos particulares, algunas causalidades que definen el accionar de los actores y permiten identificar una serie de fenómenos socio - técnicos significativos en la trayectoria socio – técnica.

Una vez analizadas las trayectorias socio - técnicas de un conjunto de elementos constitutivos del proceso de generación y utilización de tecnologías postcosecha, se realizó un segundo procedimiento en el que las distintas trayectorias, descripciones, comparaciones y explicaciones realizadas se interrelacionan en un campo de mayor alcance. En este último análisis las trayectorias se recomponen en un orden descriptivo y explicativo más complejo, en un marco donde se vinculan hechos con artefactos, de forma que la tecnología es parte indiferenciable de un tejido sin costuras.

b) del objeto a los instrumentos conceptuales

El segundo movimiento a manera de “zig-zag” complementa el primero y permitió el ajuste de las categorías de análisis que conforman el marco analítico generando una corriente de las tecnologías a la re-conceptualización de las herramientas teóricas. Este marco analítico no fue puesto en práctica en bloque sobre el total de la información obtenida, sino que en distintos momentos se utilizaron diferentes herramientas y distintos abordajes. Esta forma de trabajo permitió un

ejercicio de combinaciones y complementariedades entre los elementos constitutivos de las distintas matrices teóricas. En este ejercicio, donde los “hechos” definen la aplicación de diferentes conceptos del marco analítico, se detectaron afinidades y convergencias inter - teóricas.

En este sentido el marco analítico es también un proceso en construcción que continúa configurándose en el transcurso de su aplicación. Para este proceso se toman elementos propuestos en la Teoría Fundamentada en los Datos de Glaser y Strauss (Soneria, 2007). En la explicación del *funcionamiento* de la teoría, Glaser (1978) plantea el ajuste de la misma proponiendo que “la realidad producida en la investigación es más precisa que la teoría cuyas categorías no encajan y no al revés”. El diseño constructivista de la teoría fundamentada en los datos distingue el rol del investigador y su interacción en el campo de investigación. “El analista de teoría fundamentada cuenta un relato [*story*] sobre gente, procesos sociales, y situaciones. El investigador compone el relato; no simplemente extiende la mirada de un observador [*viewer*] objetivo. Este relato refleja al observador así como al observado” (Charmaz, 2000:522). Es entonces, en el desarrollo de la investigación donde surgen algunas conceptualizaciones de alcance medio, como transducción, que no se consideraron inicialmente en el marco analítico, y se integraron como resultado de la aplicación del mismo.

Los instrumentos que conforman el marco analítico fueron utilizados de distinta forma presentado diferente alcance y capacidad descriptiva o explicativa. Algunos guiaron y estructuraron la investigación y permitieron definir los objetos de análisis, establecer relaciones, plantear explicaciones. En base a ellos se esbozaron los ¿cómo? y los ¿por qué? de los procesos bajo análisis. Otros en cambio, contribuyeron a la identificación, búsqueda, clasificación y análisis crítico de las fuentes secundarias y permitieron la elaboración de las guías que se utilizaron en las entrevistas.

El conjunto de la investigación tuvo como columna vertebral a las consideraciones metodológicas de la sociología de la tecnología que sirvieron de guía en la obtención de los datos y permitieron dar cuenta de las explicaciones de las interacciones y relaciones causales re-construidas en el transcurso del estudio.

Por todo lo expuesto, en base al marco analítico seleccionado y el procedimiento metodológico definido esta investigación se propone como

En la Tabla 4 se relacionan los objetivos específicos con las preguntas de investigación y se proponen las formas de comprobación que se llevaron a cabo para indagar en el proceso de innovación y cambio tecnológico relacionado a las tecnologías de postcosecha de cítricos en Entre Ríos.

Objetivo general	Objetivos específicos	Pregunta	Formas de comprobación
Reconstruir la trayectoria socio-técnica de generación de conocimientos tecnológicos en postcosecha de cítricos, desde los inicios de la citricultura en el nordeste de Entre Ríos a la actualidad.	Identificar las problemáticas que generaron las tecnologías de postcosecha de cítricos	¿En función de la resolución de qué problemáticas se construyeron las tecnologías de postcosecha de cítricos?	Revisión bibliográfica, entrevistas específicas
	Indagar quienes participaron en el proceso de generación de tecnologías postcosecha a nivel nacional y regional.	¿Cómo ha sido el proceso de generación de tecnologías de postcosecha?	Revisión bibliográfica, entrevistas
	Identificar las características de las tecnologías postcosecha y detectar quienes las implementaron en la región bajo estudio.	¿Qué características tienen las tecnologías de postcosecha y quiénes las han implementado?	Revisión bibliográfica, entrevistas a actores (técnicos, empacadores, etc.)
	Describir las tecnologías predominantes en la zona y sus causas.	¿Cuáles fueron las tecnologías predominantes y cuáles fueron las causas que las hicieron prevalecer?	Relevamiento en campo, entrevistas, historias de vida
	Explicar el proceso de transferencia de tecnología de postcosecha a nivel provincial.	¿Cómo acceden los distintos tipos de empaques a las tecnologías de postcosecha?	Revisión bibliográfica, entrevista a técnicos, extensionistas y actividad privada (proveedores de insumos, asesores, etc.)
	Detectar que tecnologías utilizan los pequeños empacadores.	¿Qué tecnologías de postcosecha están utilizando los pequeños empaques y por qué?	Entrevistas a pequeños empacadores
	Comparar las coincidencias y divergencias entre tecnologías adoptadas por pequeños empaques y las propuestas por las instituciones.	¿En qué medida coinciden estas tecnologías con las propuestas por instituciones científico-tecnológicas (INTA – Universidades) de la región?	Estudio comparativo de encuestas a empacadores y revisión bibliográfica

Tabla 4: Integración de objetivos, preguntas de investigación y formas de comprobación.

CAPÍTULO 4: TRAYECTORIA SOCIO - TÉCNICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE POSTCOSECHA EN LA CITRICULTURA ENTRERRIANA.

Desde los inicios de la citricultura hasta la actualidad, en la región nordeste de la provincia de Entre Ríos es posible definir dos etapas en la dinámica socio-técnica de la actividad. La primera etapa abarca desde el comienzo de la citricultura en 1880 hasta fines de la década del `60, caracterizada por la expansión de la citricultura en la región y el destino de los cítricos al mercado interno. La segunda, desde el comienzo de las exportaciones de cítricos entrerrianos a partir de 1970 hasta la actualidad, orientada a la exportación y nuevas formas de relaciones socio-técnicas (Tabla 5).

De la reconstrucción de la trayectoria socio-técnica de los procesos de innovación y cambio tecnológico, en función a la convergencia de artefactos heterogéneos y diferentes formas de relación e interacción entre grupos sociales relevantes de la actividad se distinguen en cada etapa, sub-etapas, donde predominan diversas formas de interacción, relación y poder de negociación entre los grupos sociales relevantes en los procesos de generación y uso de las tecnologías (Tabla 5).

<i>Etapas</i>	<i>Sub-etapas</i>	<i>Período aproximado</i>
Introducción y expansión de la citricultura de la región para el mercado interno	Los primeros tiempos	1880 - 1930
	La expansión de la citricultura	1930 - 1970
Citricultura de exportación y nuevas formas de relaciones socio-técnicas	El comienzo de las exportaciones	1970 - 1990
	Orientación hacia el mercado externo	1990 - 2000
	Nuevas formas de relaciones socio-técnicas	2001 - actualidad

Tabla 5: Etapas en la dinámica socio-técnica de la actividad citrícola de Entre Ríos

Dentro de la primera etapa se identifican dos sub-etapas: i) una primer sub-etapa que abarca desde 1880 hasta fines de la década de 1920 cuya impronta fue la

introducción de la citricultura, la aparición de los primeros citricultores y la creación de las primeras instituciones relacionadas al cultivo y ii) una segunda sub-etapa que va desde 1930 hasta fines de la década del `60 relacionada a la expansión de la citricultura en superficie, mercados y el afianzamiento de las instituciones ligadas a la actividad.

La segunda etapa se compone a su vez de tres sub-etapas: i) una primer sub-etapa que abarca de 1970 hasta fines de los `80 que se caracteriza con el comienzo de las exportaciones y el cambio tecnológico que conlleva; ii) una segunda asociada a los años `90 en la que las exportaciones de cítricos son el eje de las tecnologías y iii) una tercer sub-etapa desde la crisis nacional del año 2001 a la actualidad en la que se vislumbran nuevas formas de relaciones socio-técnicas entre los distintos actores²⁰.

4.1. Etapa de introducción y expansión de la citricultura en la región orientada al mercado interno

Esta etapa es la más extensa y abarca, aproximadamente 80 años, desde la introducción de los cítricos en la región con objetivos comerciales²¹ en 1880 hasta fines de la década del `60. Las principales acciones al comienzo de esta etapa se ubican principalmente en el departamento Concordia, luego con la expansión de la citricultura se amplía la zona hacia el norte en el departamento Federación. A continuación se describen las dos sub-etapas con las relaciones socio-técnicas que las identifican.

i) Los primeros tiempos de la citricultura (1880 a fines de la década del `20)

La citricultura como actividad comercial comienza en la zona nordeste de la provincia en el año 1880, cuando Augusto Niez planta los primeros cítricos en la región. Niez tuvo noticias, un día, que un viajero procedente de Brasil había dejado

²⁰ Si bien los límites de las etapas y sub-etapas responden a cambios en los estilos socio-técnicos imperantes en cada una, los inicios y finales de las mismas son arbitrarias. Dichos cambios no son puntuales sino que se dan de modo progresivo pero se establecen límites temporales para una mejor interpretación de las relaciones socio-técnicas.

²¹ Respecto a los precursores de la citricultura en territorio entrerriano, los antecedentes históricos coinciden en atribuir a los padres jesuitas la introducción de las primeras plantas de naranjo dulce y agrio a partir de la autorización del Cabildo de Yapeyú en territorio entrerriano. Luego de la expulsión de la Orden y ya fundada la Ciudad de Concordia un vecino del lugar hace un primer plantel citrícola con semillas de naranjos misioneros y en el diario del Geógrafo Francisco de Aguirre de 1796 se menciona un inventario con una quinta con 26 naranjas dulces entre otros frutales (Vassallo; Cettour, 1998; Gutman; Rebella, 1990).

olvidado en un hotel un cajón con un almácigo de plantitas. Lo pidió, lo llevó a su casa y lo plantó dando origen a la primera quinta cítrica a la que llamó "Les Mandarines". Así aparecieron las primeras mandarinas en Concordia en el año 1880 (Medina, 2004; Bermani *et al.*, 2006).

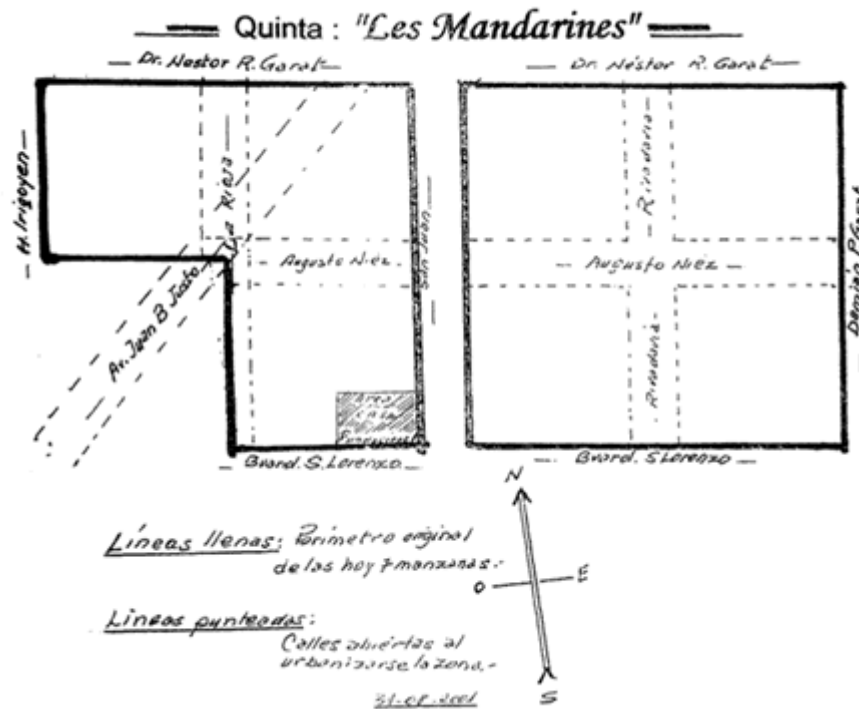


Figura 3: Plano de la primera quinta cítrica en Concordia. Fuente: Bucetta, 2005.

A partir de ese momento distintos productores locales que se dedicaban al cultivo de vid y otros frutales fueron plantando cítricos en sus quintas para el autoconsumo. A principios del siglo XX, se produce una expansión de la plantación de cítricos en los alrededores de Concordia ya que muchos terratenientes productores ganaderos dividen sus tierras y las venden a nuevos citricultores que en su mayoría eran inmigrantes italianos, franceses, alemanes, entre otros (Bermani *et al.*, 2006). Al comienzo la producción de cítricos se comercializaba en la zona de Concordia y alrededores pero pasados varios años se comenzó a enviar fruta a Buenos Aires al mercado de Abasto, colocándolas en bolsas, único envase conocido por entonces (Medina, 2004; Bermani *et al.*, 2006; Tadeo *et al.*, 2006). De esta manera y teniendo a distintos inmigrantes como protagonistas, comenzó un cultivo que con el paso del tiempo le daría a la zona una característica particular llegando a ser Concordia la

Capital Nacional de la Citricultura y las instituciones dedicadas a la investigación en dicho cultivo, referentes no solo a nivel nacional sino de toda Latinoamérica.



Figura 4: Cargamento de naranjas a granel en lanchones en el puerto de Concordia a principios del siglo XX

En esa época solo se contaba con el transporte fluvial, de esta manera los cítricos se embarcaban en lanchones en el puerto de Concordia y viajaban por el río Uruguay hasta el puerto de Buenos Aires. Poco tiempo después en 1908 se habilitó el ferrocarril aunque su utilización también tornaba viajes largos debido a que el tren debía cruzar el río Paraná en ferry boat²² (Medina, 2004).



Figura 5: Carga en ferrocarril

²² Actualmente el ferrocarril cruza por el complejo ferroviario Zárate-Brazo Largo aunque no se utiliza este medio de transporte para el traslado de cítricos ya que todo se hace en camiones.

En 1912 se funda la Estación Vitícola - Enológica Concordia institución dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación, orientada a investigar en el cultivo de la vid y la elaboración de vino (Boletín Oficial 22/3/1912). Rodolfo Allem (INTA, 2010) refiriéndose a la fundación de la hoy Estación Experimental Agropecuaria Concordia dice:

“Comisionado en octubre de 1911, el entonces Jefe de la Estación Enológica y Profesor de la Escuela de Viticultura de Mendoza, Ing. Agr. José Alazraqui, para que estudiara la situación de los viñedos en Entre Ríos, en la costa del río Uruguay, manifestó a raíz de su viaje, la conveniencia de instalar en Concordia un campo de demostración y de enseñanza para el cultivo de la vid, de los frutales, hortalizas y flores de transformación industrial, indicando como propicia ubicación los terrenos ocupados por la ex-escuela agropecuaria provincial “Tomás Espora”.

La comisión técnica que realizó el Ing. Alazraqui fue dispuesta por el Dr. Lobos, por entonces Ministro de Agricultura de la Nación y como consecuencia de ella se logró la sanción de la Ley Provincial N° 2396 en diciembre de 1911, por la que se cedieron 62 hectáreas con edificios y accesorios donde funcionaba la citada escuela. Esta donación fue aceptada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional del 22 de enero de 1912, disponiéndose la fundación de una Estación Experimental de Viticultura y Horticultura del Litoral, quedando al frente de la misma el Ing. Alazraqui, quien en una publicación editada en 1916 realiza interesantes aportes sobre la hoy centenaria Unidad del INTA:

“Con esta fundación se ha requerido propender, tanto a los progresos de una rama agrícola-industrial que representa allí capitales valiosos, una suma enorme de labor, energía y constancia acumuladas y que tiene un brillante porvenir en el renglón de las uvas de mesa y otras frutas para el consumo interno y de exportación, como para servir de centro de perfeccionamiento al cultivo de los “citrus” (naranjos, limones, tangerinos, etc.) que abarca una vasta zona en esta parte del país, provocando a la vez el fomento de la horticultura comestible, floral, ornamental, tan propia de las condiciones naturales y económicas de esta zona”.
(Alazraqui, 1916)

En 1914, época del tercer censo de la provincia de Entre Ríos, Concordia era ya la segunda ciudad de la provincia. Esto se debió en gran medida a la llegada de inmigrantes italianos, franceses, alemanes, entre otros. Estos inmigrantes, fieles a los conocimientos y saber hacer de sus lugares de origen, se dedicaron a diversas actividades aunque preponderaron los cultivos de vid y de olivo y en forma creciente los cítricos (Boudot, 1970).

Así lo atestigua una publicación del diario El Litoral de enero de 1921, que expresa: *“la merma de la importación frutícola natural y en conserva y el aumento de la producción, elaboración y conservación nacional, dan como resultado inmediato una casi total independencia de nuestro consumo sobre los mercados extranjeros (...) hoy los limones y naranjas que hasta hace pocos años se importaban de España a peso de oro, resultan valor negligible comparado con lo que producen en extraordinaria abundancia las quintas de Concordia”*. Sin embargo, el aumento de la producción se veía comprometido con las pérdidas por falta de un servicio de transporte ferroviario para trasladar la producción a los centros de consumo.

En estos años comienzan los primeros requerimientos por parte de los productores cítricos a la Estación Agronómica para que tome cartas en el asunto para la búsqueda de soluciones a las problemáticas de pérdidas de fruta. Sin embargo la institución se dedicaba principalmente a estudios del cultivo de vides y elaboración de vinos.

Entre 1920 y 1930 se desata una crisis del sector vitivinícola a nivel nacional, principalmente por un exceso de oferta con relación a la demanda. Como consecuencia de ello se declara a la zona no apta ecológicamente para el cultivo de la vid y desde el Estado se alienta la erradicación de los viñedos existentes en la región. El cultivo de la mandarina y de la naranja común va reemplazando en importancia al cultivo de la vid, para el año 1931 se contaba con 2.300 hectáreas de cítricos en la zona de Concordia (Estación Agropecuaria Concordia, 1931). Este cambio en la orientación productiva converge también en uno de orden institucional y en 1928 la estación Vitícola-Enológica de Concordia pasa a ser Estación Cítrica (Bermani *et al.*, 2006; INTA, 2010).

ii) La expansión de la citricultura (1930 y fines de la década del `60)

En el decenio 1930 – 1940 toma gran impulso la citricultura ya que comienzan a cultivarse nuevas variedades de mandarinas y naranjas, ocupando así

definitivamente el espacio dejado por la vid²³. (Bermani *et al.*, 2006). La superficie cultivada aumenta significativamente pasando de 2.300 hectáreas en 1931 a 16.000 hectáreas en 1941 (Memorias Institucionales del INTA 1931; 1941).

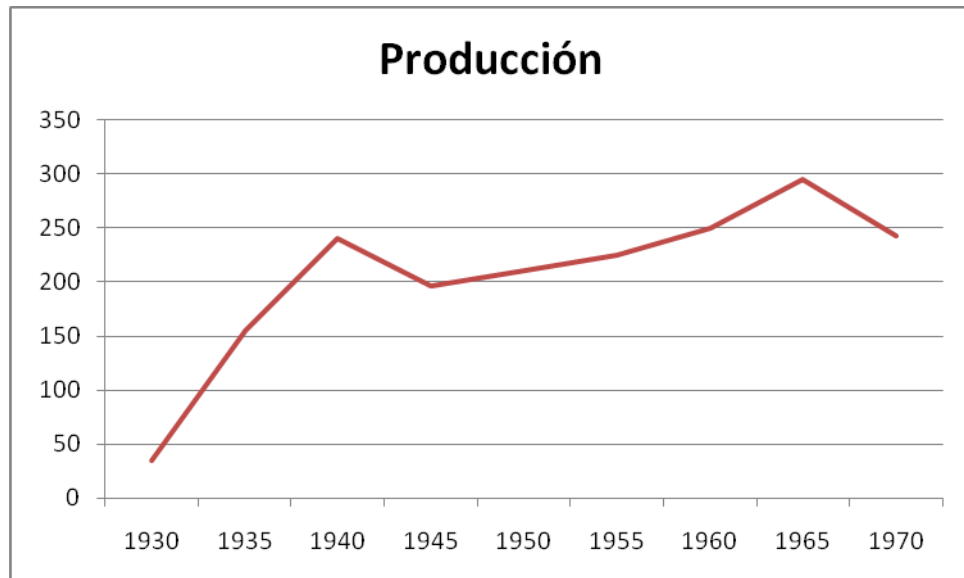


Gráfico 1: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos en miles de toneladas período 1930 – 1970. Fuente elaboración propia en base a Informes citrícolas y memorias anuales del INTA.

Al comienzo de la década del `40 comenzaron a morir plantas de cítricos a causa del virus de la tristeza o podredumbre de la raicilla. Esta fue una de las enfermedades más significativas por su efecto, y se pensó que sería la destrucción de la creciente citricultura en Entre Ríos. La producción disminuyó en 5 años de 245 mil toneladas a menos de 200 mil (Gráfico 1). La tristeza, era desconocida en la región y para enfrentar el mal se hicieron convenios con la Universidad de Florida en Estados Unidos y, subsiguientemente, un grupo de técnicos de ese país se trasladaron a la Estación Experimental de Concordia para realizar una serie de investigaciones. A raíz de dichos estudios, poco tiempo después se descubrió que este virus no afectaba a las plantaciones con pie de trifolios²⁴; esta inmunidad suscitó la necesidad del cambio de pie pudiendo seguir la citricultura el desarrollo que venía teniendo (Costa, 1996; Bermani *et al.*, 2006). A partir de entonces la producción regional comenzó a incrementar el abanico de variedades ya que ingresaron nuevas especies traídas del

²³ Esta época se presenta como estancamiento del agro pampeano y crece la importancia de las actividades destinadas al mercado interno (Barsky; Gelman, 2001).

²⁴ Todas las plantaciones comerciales de cítricos están realizadas con plantas injertadas. En la zona citrícola de Entre Ríos actualmente la mayoría de las plantas están injertadas sobre el pié trifolio (*Poncirus trifoliata*) (Anderson, 1996).

exterior como la naranja Valencia Late; esta variedad es de cosecha tardía, al igual que la mandarina Malvasio²⁵. Dentro de las variedades tempranas se expandió la producción de Satsumas (Bermani *et al.*, 2006).

Entre los años 1930 y 1940 la región contaba con unos pocos empaques que comercializaban fruta en la zona y en los mercados de Buenos Aires transportando los cítricos en tren y barco. En los años siguientes se fue consolidando el comercio en Buenos Aires fundamentalmente en el mercado de Abasto con una gran expansión de superficie cultivada y la ampliación en la oferta de variedades. A partir de 1954 la venta se realiza a través de remates que habitualmente se realizaban en el ámbito de la Asociación de Productores de Frutas Argentinas. La venta en remate consistía en la venta de la fruta clasificada por variedad, tamaño y calidad y era ofrecida al mejor postor. Esto permitía realizar la venta directa entre productor y distribuidor minorista de volúmenes importantes de fruta en el menor tiempo posible. Esto es de gran importancia en productos precederos como la mandarina (Inchauspe *et al.*, 2007).

Entre el comienzo de la década del '50 y fines de los '60 se observa una gran expansión con el aumento del espectro de variedades tempranas, intermedias y tardías de mandarinas y naranjas cultivadas en la región ampliando el calendario de oferta (Inchauspe *et al.*, 2007). Esta expansión se corresponde con el aumento a nivel nacional de toda la fruticultura que duplica su producción en este período (Barsky; Gelman, 2001, Vera, 2005). Las plantaciones cítricas van consolidándose también hacia el norte entrerriano en colonias agrícolas que estaban conformadas principalmente por inmigrantes de distintas nacionalidades mayoritariamente italianos que originariamente se dedicaban a la olivicultura y la vid, cultivos que por diversos motivos fueron cediendo espacio a la citricultura (Bermani *et al.*, 2006).

En esta etapa comienzan a organizarse los productores en distintas entidades, es así que en 1934, por iniciativa del entonces ministro de Hacienda de la provincia de Entre Ríos, Dr. Bernardino C. Horne, se forma la asociación de fruticultores con el objetivo de impulsar una mejora en la comercialización buscando nuevos mercados (Diario El Litoral, 14 de enero de 1934).

En 1945 los productores cítricos deciden organizarse creando oficialmente la Asociación de Citricultores de Concordia (Bermani *et al.*, 2006). En 1967, tratando de

²⁵ En 1931 surgió una variedad que se convirtió en la fruta característica de la zona, denominada mandarina Malvasio en alusión a los dueños de la quinta. Surgió, como la mayoría de las especies, por una mutación en el vivero y tiene la particularidad de ser un híbrido entre naranja y mandarina (Anderson, 1996; Bermani *et al.*, 2006)

dar respuestas a los intereses de los productores cítricos de la ciudad de Federación, se conforma la "Asociación de Citricultores y afines de Federación" buscando que los citricultores se agrupen en una sociedad a fin de luchar ante los poderes públicos para el mejoramiento de las condiciones de comercialización (Bermani *et al.*, 2006).

En esta etapa las instituciones de investigación comienzan a tener participación directa en relación a las tecnologías de postcosecha. La Estación Cítrica de Concordia comienza en 1936 a realizar análisis de calidad interna²⁶ de frutos cítricos para dar respuesta a los productores sobre la fecha de cosecha más oportuna de las distintas variedades y en 1942 se llevan a cabo los primeros ensayos sobre el desverdizado de cítricos, aspecto que se profundizará más adelante en el Capítulo 6 (Memorias Anuales Estación Experimental Concordia, 1936; 1942).

En 1956 se funda el INTA y la Estación Experimental Cítrica de Concordia pasa a pertenecer a esta institución²⁷. En el año 1964 se inaugura la actual Estación Experimental Agropecuaria en la zona de Estación Yuquerí en un predio de 600 hectáreas (INTA, 2010). Esta nueva infraestructura contaba con instalaciones que permitían avanzar en nuevas temáticas de investigación. En la nueva Experimental se realizaron plantaciones tanto para investigaciones en manejo del cultivo como para contar con fruta para las experimentaciones en postcosecha. Además nuevas instalaciones de laboratorios permitieron realizar un mejor seguimiento de calidad interna y ensayos relacionados con tecnologías de postcosecha de cítricos. Estas tecnologías estaban orientadas principalmente a resolver las pérdidas que se deben a las podredumbres causadas por hongos y a resolver problemas de coloración de la cáscara (Ver capítulos 5 y 6).

²⁶ En estos análisis se medía el porcentaje de jugo, la acidez y los azúcares disueltos en el jugo (sólidos solubles).

²⁷ El INTA es una institución que integra la investigación y la extensión agropecuaria y siempre ha estado directamente comprometida con los procesos del desarrollo rural, a partir de su creación en 1956 consolida territorialidad e instala la organización desde el poder político central (Bocchetto, 2008).



Figura 6: Instalaciones de la E.E.A. Concordia del INTA en 1964

Las tecnologías orientadas a resolver los problemas de podridos, se relacionaban con el uso de productos químicos como el bórax, carbonato de sodio y ortofenil-fenato de sodio (SOPP) (Kiely y Long, 1960; Tusset, 1987). A mediados de la década del `60, comienzan a desverdizarse los primeros cítricos a nivel comercial. Las primeras tecnologías puestas en práctica para lograr el cambio de color en la cáscara consistían en la utilización de carpas de lona o plásticos y se aplicaba gas acetil generado por calentadores de kerosene o gasoil (Ragone, 1977). Dada la simple y económica tecnología aplicada, fue adoptada rápidamente por los empacadores. Por su parte el Ing. Sastre de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia comienza a ensayar distintas formulaciones de ceras, colorantes y productos químicos para cambiar el color de la fruta, también realiza los primeros ensayos con fungicidas para el control de podredumbres. En estos tiempos las actividades de investigación en tecnologías de postcosecha de la Experimental de Concordia del INTA, no diferían sustancialmente a las propuestas de otros investigadores de diversos lugares del mundo (Eckert, 1969; Sastre 1969; Tugwell; Wicks 1969).

Algunas empresas que fabricaban maquinarias desarrollaron los diseños de sus primeras maquinarias en conjunto con investigadores del INTA, las que en su mayoría aún siguen instaladas en los pequeños y medianos empaques de la zona.



Figura 7: Línea de empaque de fabricación nacional

Otra institución que impulsó las tecnologías de postcosecha fue la Junta Provincial de la Citricultura de Entre Ríos, creada por Ley N° 4639/4860 del Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, sancionada y promulgada el 18 de abril de 1967. En su artículo 1º planteaba que “Tendrá como función esencial propender al mejoramiento y racionalización de la citricultura en la Provincia en todos los aspectos de la producción, cosecha, empaque, transporte, comercio, industrialización y consumo de las frutas frescas, subproductos y derivados cítricos sobre cuyas actividades tendrá jurisdicción”. Esta institución fue el primer ente que regulaba la producción y comercio de cítricos, estableciendo parámetros de calidad para la comercialización y regulando aspectos sanitarios. No existen registros de la cantidad de empaques en esta época pero si descripciones de las instalaciones. La mayoría sólo contaba con máquinas tamañadoras que sirven para separa los frutos por tamaño para lograr un mejor embalado en los cajones.



Figura 8: Galpón de empaque de los años 50 - 60

Desde mediados de los años `50 algunos empaques comienzan a diferenciarse con la instalación de maquinarias para el lavado, encerado y aplicación de fungicidas. Esto genera una relación importante entre estos empacadores y los proveedores de insumos y maquinarias. Por otra parte dichos proveedores de insumos generan acuerdos con los investigadores para realizar ensayos de los productos que ofrecen generando con los resultados publicaciones locales.

La firma Pindapoy surgió en Concordia en el año 1956 por la fusión de las antecesoras: Compañía Citrícola Argentina Bovina S.R.L. y Carmelo y Próspero Bovino que desde 1920 se dedicaba a la producción y comercialización de frutas cítricas. Si bien la nueva empresa tenía como eje la citricultura, y en particular la comercialización de fruta fresca con marca propia, desde de sus comienzos incorporó diversas actividades conexas como la industrialización de la fruta y la producción de jugo, la fabricación de cajones y embalajes utilizando la materia prima de sus propias plantaciones forestales, la conformación de una firma metalúrgica orientada a la provisión de equipos industriales para sus plantas de empaque, fábricas de jugo, y aserraderos, la instalación de una fábrica textil destinada a la elaboración de bolsas de red para la comercialización de cítricos y una fábrica de ceras. Esta empresa, a fines de los '60 procesaba la carga de un vagón por hora con instalaciones ferroviarias dentro de la misma. Pindapoy fue la primer industria de jugo en la zona, en 1959 logró iniciar su plan de inversiones en la industrialización de la fruta cítrica con el fin de

producir jugos. Esto resultó viable con el dictado del decreto 13.277 de 1959 que permitió importar con facilidades (reducción de los aranceles para determinada maquinaria industrial). De esta manera se incorporó tecnología de Estados Unidos para la elaboración de jugos. La fábrica constaba de tres secciones, una destinada a la producción de jugos naturales enlatados, concentrados y aceites esenciales (Vera 2005; Tadeo; Palacios, 2007).

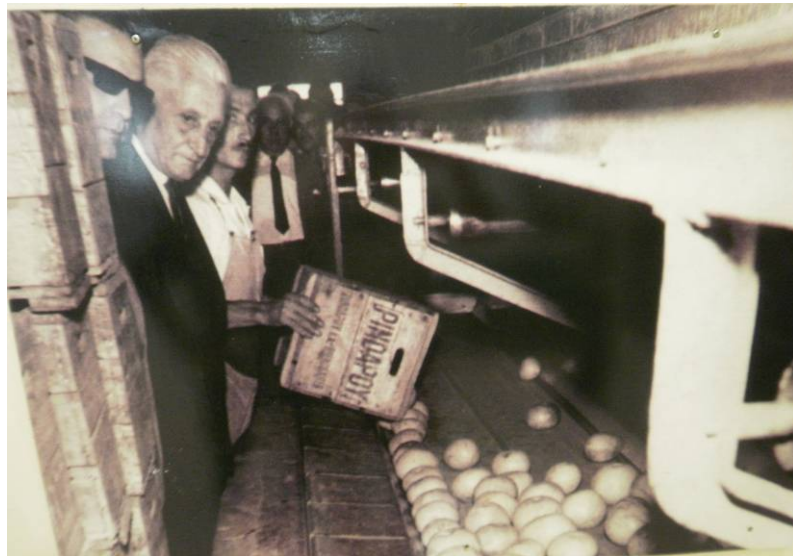


Figura 9: Arriba: Visita del presidente de la Nación (Arturo Illia) a la empresa Pindapoy en 1966. Abajo: Vista de la planta en Concordia a mediados de los años `70.

A nivel nacional se comienza a identificar a la ciudad de Concordia como una de las principales zonas de producción de cítricos. En el año 1964 en esta ciudad se establece como sede permanente de la Fiesta Nacional de la Citricultura. Esto se instauró por medio del Decreto N° 7128 que estableció la ejecución de la "Fiesta

Nacional de la Citricultura", celebrándose una vez al año y de forma permanente desde entonces (Bermani et al 2006).

4.2. Citricultura orientada a la exportación y nuevas formas de relaciones socio-técnicas

Esta etapa comienza a principios de la década del `70 con el inicio de las exportaciones de fruta fresca, fundamentalmente a Europa, llegando hasta la actualidad. En este período están presentes en la zona citrícola de Entre Ríos tanto los exportadores como los empacadores de mercado interno aunque las relaciones entre las instituciones de investigación como el INTA y el sector productivo se comienzan a orientar hacia el sector de exportación. A continuación se presentan las sub-etapas con las relaciones socio-técnicas que las caracterizan.

i) La revolución verde y el comienzo de las exportaciones desde 1970 hasta fines de la década del `80

En los comienzos de la década del `70 se reduce la oferta de cítricos en el mercado internacional porque la producción de los países mediterráneos es diezmada por intensas heladas. Esta coyuntura es aprovechada por algunas empresas de Entre Ríos, principalmente Pindapoy y Ayuí que inician en esta década las exportaciones de fruta fresca a Europa (Tadeo *et al.*, 2006).

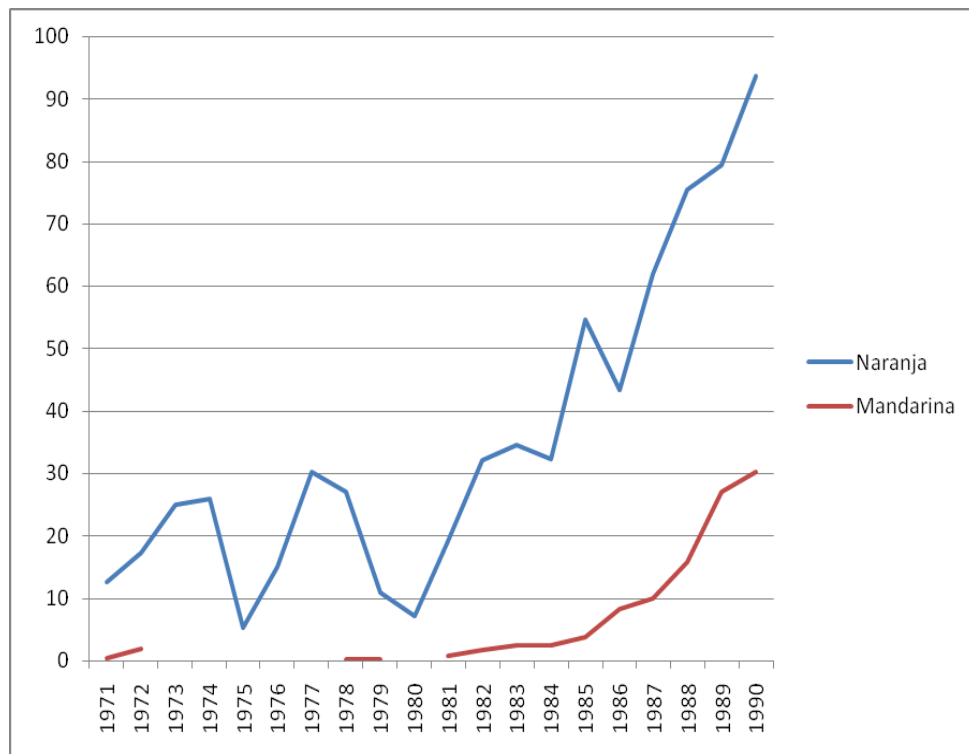


Gráfico 2: Exportaciones argentinas de cítricos dulces en miles de toneladas. Período 1970 – 1990. Fuente: elaboración propia en base a Federcitrus 1997 Gutman, 1990, Walter, 2005 Cáceres et al 2009.

Ya entrada la década del `70 entra en juego la exportación de cítricos de Entre Ríos con destino a Europa, principalmente naranjas ya que la exportación de mandarinas recién comienza a partir de la década del `80 (Gráfico 2). Sin embargo el destino de mercado interno seguía siendo de importancia, una muestra de esto es la firma Pindapoy que a pesar de ser pionera en exportación disponía de más de 300 clientes que distribuían rápidamente la fruta en el Gran Buenos Aires que incluso llegaban a ciudades tan alejadas, hacia el sur, como Comodoro Rivadavia y Río Gallegos. En 1968 inaugura un importante depósito en Federico Lacroze que le permite acortar el tiempo entre la venta en subasta y la carga en camión de la mercadería. En 1969 replica el sistema de subasta en Rosario (Fisherton), evitando la redistribución desde Buenos Aires como se hacía hasta entonces. A través de este centro de distribución se canaliza la fruta hacia Córdoba, Mendoza y otras ciudades. En 1973 había incorporado sucursales con salas de remates en Córdoba y Mendoza y luego en Bahía Blanca. De esta forma llegaba la fruta de la firma a las principales zonas consumidoras del país (Inchauspe *et al.*, 2007).

Pindapoy era líder en cantidad de fruta comercializada en el mercado interno y contaba con suficientes instalaciones como para dar respuesta a los requerimientos para el proceso de fruta con destino a la exportación. Otra empresa que rápidamente se incorpora como exportadora es Ayuí. Estos dos empaques en 1972 exportaban el 13% de la producción de Entre Ríos (Garrán, 1972).

Los empacadores de exportación tienen características particulares y generan nuevas formas de relación con las instituciones de investigación y los proveedores de insumos. Las maquinarias que utilizaban estos empaques de exportación eran importadas principalmente de España y Estados Unidos. Los pequeños empaques utilizaban maquinarias fabricadas en la zona, según Garrán, (1972) en esta época existían 4 talleres que fabricaban las maquinarias para estos empaques. La utilización de nuevos productos para el control de podridos generó la necesidad de adaptación de maquinarias para su aplicación. Esto impulsó el desarrollo de empresas nacionales que comenzaron a fabricar maquinarias para empaques de cítricos. En 1975 se inauguran dos empresas: Prodol S. A. en la provincia de Buenos Aires e Industrias Metalúrgicas Mousques en Concordia, Entre Ríos²⁸.

Como se observa en el Gráfico 3, en algunos años de esta etapa hubo disminución de la producción, esto se debió a diversos hechos.

²⁸ Ambas empresas siguen funcionando en la actualidad (Carmo, 2010; Prodol, 2010).

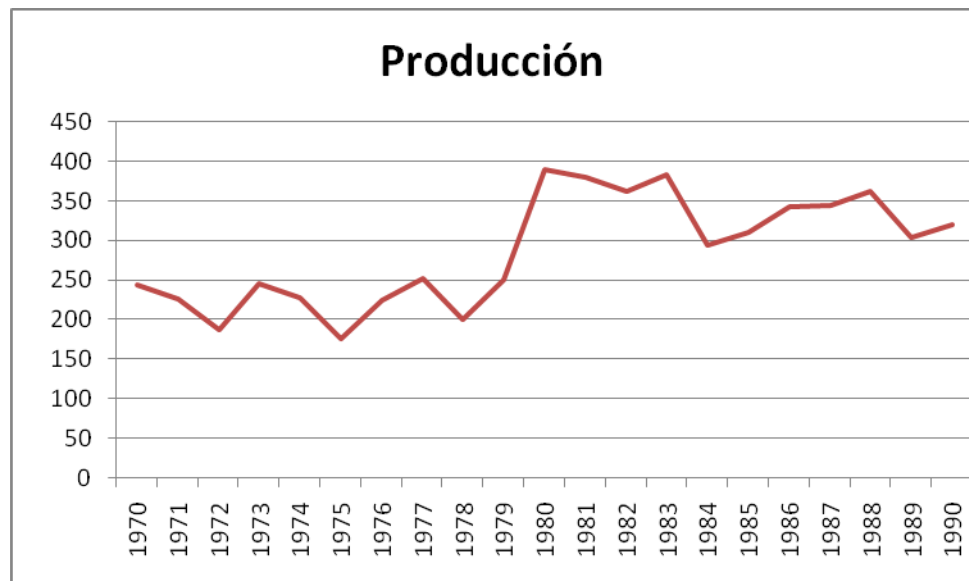


Gráfico 3: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos en miles de toneladas. Período 1970 – 1990. Fuente: elaboración propia en base a Informes Citrícolas INTA.

En 1975 hace su irrupción en la zona citrícola de Entre Ríos una enfermedad con muy malos antecedentes internacionales, la cancrrosis. La adopción de la erradicación como metodología de control se inicia en 1976 en plena dictadura con el "Decreto Provincial N° 5873 del 27 de Septiembre de ese año. Así se cortaron alrededor de 400.000 plantas adultas además de la totalidad de las plantas de vivero y se suspendió la plantación de nuevas quintas por varios años (Canteros, 2001). En 1978 es abandonada la erradicación ante la imposibilidad de frenar el avance de la enfermedad por un lado y ante la creciente resistencia de los productores a acatar las medidas fitosanitarias por el otro.

En 1980, para el aprovechamiento del salto en el Río Uruguay y como consecuencia de la construcción de la represa hidroeléctrica debieron inundarse 20.000 hectáreas destinadas a citricultura y forestación además de la ciudad de Federación. Esto trajo muchos inconvenientes por el desarraigo tanto de ciudadanos como de productores que debieron comenzar con plantaciones nuevas y esperar varios años a que entren en producción (Reta y Biasizo, 1997; Bermanni *et al.*, 2006).

En esta etapa se fortalecen los vínculos entre los productores y empacadores ya que se fundan distintas asociaciones en las principales localidades productoras de cítricos. Con el objeto de aunar esfuerzos para la defensa de la actividad citrícola, el Presbítero Emilio Abecia fundó en 1971 la "Asociación de Citricultores de Villa del

Rosario" de la cual sería presidente durante varios años. Diez años más tarde varios productores se reunieron en asamblea en 1981 para dar conformación a la Asociación de Citricultores y Empacadores de Chajarí; esto tuvo por objetivo asociar a los productores y empacadores de frutas cítricas consolidando los vínculos de unión entre los mismos, defender los intereses de los asociados y proponer el perfeccionamiento de la citricultura de la zona (Bermani *et al.*, 2006).

En 1984 se inaugura el Mercado Central de Buenos Aires que tardó 20 años en construirse. Varios de los pequeños mercados frutihortícolas de Buenos Aires cierran y son trasladados al nuevo mercado, entre ellos el Mercado de Abasto que operaba desde 1893. A partir de esto muchos empaques chicos instalan puestos propios integrando a la actividad de empaque la de transporte y comercialización mayorista (Vera *et al.*, 2009; Revista el Abasto, 1999; Mercado Central, 2010).

Con el aumento de las exportaciones a mediados de la década del `80, algunos empaques de exportación comienzan a cambiar las tamañadoras mecánicas que existían en la zona por calibradoras electrónicas importadas. Estas máquinas permiten un mejor tratamiento de las frutas para separarlas por calibre sobre todo en mandarinas que son más susceptibles a los golpes.



Figura 10: Tamañadora electrónica

Paralelamente se producen cambios en la modalidad de transporte que hasta comienzos de los `70 se realizaba casi exclusivamente por tren. Este viraje fue tan importante que a mediados de los setenta, solo la tercera parte de la producción se enviaba por tren. Las mejoras en las rutas, especialmente en la ruta nacional 14, la

construcción del túnel subfluvial que une las ciudades de Paraná y Santa Fe y posteriormente el complejo Zárate – Brazo Largo al sur de la provincia de Entre Ríos y la inauguración de fábricas de camiones como Mercedes Benz de Argentina favorecieron estos cambios. Esto se encuentra en sintonía con las política de estímulo del transporte automotor y debilitamiento del sistema ferroviario. Estos cambios tienen también vinculación con el crecimiento de la actividad citrícola en el departamento Federación, zona que en principio, baso la comercialización utilizando el transporte por camión (Inchauspe *et al.*, 2007).



Figura 11: Arriba camión Bedford utilizado en la década del 50. Abajo camión Mercedes Benz utilizado en el `70

La relación que existía entre los empacadores de cítricos e instituciones como el INTA hasta fines de los años `60 sufre un cambio con el inicio de las exportaciones. El nuevo marco de ideas y visiones del desarrollo que se impuso en Argentina a

mediados de los años 70, produjo en el INTA revisiones de las propuestas de extensión que iniciaron un proceso de reformulación hacia una orientación que enfatizaba, un nuevo rol de impulsor de la “transferencia” tecnológica para aumentar las producciones agropecuarias. El proyecto “transferencista” redefinió el público beneficiario, así la acción de extensión dejó de tener como objeto de trabajo a la familia rural y se concentró en los grandes productores agropecuarios. Sin hacer una diferenciación explícita por escala productiva debido a la heterogeneidad social imperante, el nuevo proyecto se concentró en los productores medianos a grandes viables desde el punto de vista económico. Es decir en aquellos que, de acuerdo al discurso dominante de la época, tenían condiciones y capacidad para absorber la tecnología existente y dar respuestas rápidas al estímulo modernizante. La pequeña producción y el minifundio no estaban incluidos en las preocupaciones y metas productivistas de la modernización de la agricultura (Alemany, 2002).

La característica constante de este proceso de desigualdad entre la producción de exportación y la de mercado interno generó la agudización de la crisis socio-económica de las economías regionales con el consecuente agravamiento de las condiciones de productores familiares y minifundistas (Manzanal, 2001). El sistema institucional de desarrollo agropecuario, promotor de la modernización, se basó en un nuevo modelo que tenía como eje articulador a la generación y transferencia de los paquetes tecnológicos de los cultivos claves de exportación (Alemany, 2002). Tadeo et al., (2006) mencionan que la incorporación de tecnologías en la actividad citrícola en esta época no conto con una promoción directa del gobierno nacional, a diferencia de las tradicionales economías regionales extra pampeanas sustentadas en la caña de azúcar, vid y tabaco, sino que respondió a un modo espontáneo de iniciativas de inversión capitalista que afrontaron frecuentes riesgos.

Las propuestas tecnológicas locales respecto a la postcosecha se basaban fundamentalmente en dos problemáticas: el cambio de color en la cáscara para lograr aceptabilidad por los consumidores y las podredumbres.

Respecto al primero (ver capítulo 6), las tecnologías disponibles en esta época eran el uso de cámaras con quemadores de kerosene, el uso de hormonas²⁹ y los

²⁹ Hacia el año 1974 se comienzan a utilizar hormonas para producir el cambio de color de la fruta. Ésta técnica era utilizada por los empaques más grandes, sobre todo los que comenzaban a exportar cítricos. Los resultados eran variables ya que es muy difícil manejar dosis y tiempos de aplicación para obtener colores homogéneos.

colorantes aplicados para “pintar” los frutos³⁰. Los empaques de exportación, en la década del `80 comienzan a instalar cámaras de desverdizado utilizando un mejor control de las variables (temperatura, humedad, renovación de aire y concentración de gases).



Figura 12: Imagen de una publicidad de cámaras de desverdizado

Mientras tanto los empaques chicos seguían utilizando el sistema de quemadores por el alto costo de la instalación de cámaras. Esto trajo como consecuencia una diferenciación de calidad ya que con esta tecnología los frutos se deshidratan mucho y se manchan. El cambio de ceras al solvente por ceras al agua (Campo, 1985), permitió la entrada de ceras importadas. Los pequeños empaques son los que tardaron más tiempo en el cambio de tecnología (Ver capítulo 6).

En tanto con respecto a la problemática de las podredumbres (ver capítulo 5), en esta época aparecen fungicidas de síntesis fabricados por laboratorios internacionales que reemplazarán los productos químicos utilizados hasta ese momento. Conjuntamente con el desarrollo de las exportaciones de cítricos se incorporan empresas de capitales transnacionales proveedoras de insumos como fungicidas, ceras y equipamientos (maquinarias para las líneas de empaque y cámaras de desverdizado y conservación).

³⁰ Por resolución 1014 del año 1976 del Ministerio de Salud y Acción Social se prohíbe el uso de colorantes en la cáscara de los cítricos por considerarlos nocivos para la salud.

En 1975 se sanciona el Decreto 1297/75 referido a la prohibición de ingreso de fruta sin tratamiento cuarentenario a la Patagonia y Cuyo. Este decreto, se sanciona debido a la necesidad de extremar las precauciones sanitarias en la introducción de frutas frescas desde zonas con presencia de mosca de la fruta en zonas productoras libres de dicha plaga. Esta medida trataba de evitar la difusión e incremento de las poblaciones de mosca de los frutos en distintas zonas de nuestro país (Ver capítulo 6). La tecnología de postcosecha que se utilizó fue la aplicación de Bromuro de Metilo, tratamiento que se utiliza actualmente (FUNBAPA, 2010).

Desde 1989 la EEA Concordia del INTA ha conducido estudios de postcosecha, basados en muestreos de fruta fresca para exportación realizado en empaques de la zona con el objetivo de observar las principales causas de descarte. También se llevó a cabo el seguimiento de cajas conservadas en cámaras frigoríficas, simulando las condiciones de exportación a Europa, trabajo que se extendió hasta 1991 (Vázquez *et al.*, 1992). Este tipo de estudios se repitió esporádicamente en años posteriores siguiendo la metodología de analizar empaques de exportación.

ii) Orientación hacia el mercado externo en la década del `90

Durante los años noventa tuvieron lugar profundos cambios en la estructura económica y social de la Argentina y en las formas de intervención y regulación de la economía nacional por parte del Estado. Estos cambios fueron producto de un conjunto de reformas entre las que se pueden mencionar la apertura indiscriminada de la economía, el ajuste fiscal, la implantación de la ley de convertibilidad, los mecanismos de intervención del estado, la privatización de las empresas públicas, la apertura a capitales extranjeros, la desregulación de los mercados con la eliminación de las retenciones a las exportaciones, entre otras. En el ámbito agropecuario, uno de los principales cambios fue la eliminación de los órganos de control y normativas que implicaron la desaparición de las políticas dirigida hacia el sector. En este sentido dejó de funcionar la Junta Provincial de la Citricultura.

La producción de cítricos en la provincia de Entre Ríos continuó creciendo con una relativa caída hacia fines de la década del `90 mientras que las exportaciones se mantuvieron constantes con una leve caída hacia el año 2000 (Gráfico 4).

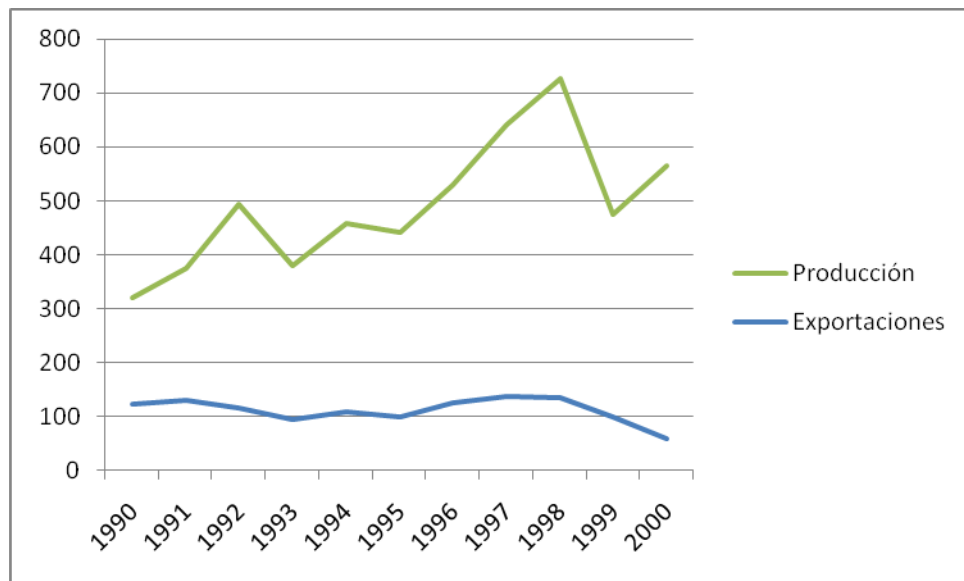


Gráfico 4: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos y exportaciones argentinas en miles de toneladas. Período 1990 – 2000. Fuente: elaboración propia en base a Informes Citrícolas INTA.

En el contexto de hegemonía de la macroeconomía sobre la política agraria, a ésta solo le quedó administrar los “resortes” de adaptación a la dinámica de la competencia internacional, ellos son: la sanidad agropecuaria y la calidad comercial, la promoción de las exportaciones, y la innovación tecnológica. Esta nueva visión del desarrollo planteó la necesidad de la reconversión del INTA para que respondiera adecuadamente a los nuevos requerimientos de innovación tecnológica, y desencadenó algunos importantes debates sobre el futuro institucional.

Diversos artículos hacen mención a la importancia de capacitación de técnicos del INTA en el exterior, sobre todo en Estados Unidos y España. En este sentido, Garrán (1990, 1991, 1992) publica artículos de información general en el Boletín de la Asociación de Citricultores de Concordia en los que difunde la existencia de capacitaciones de postgrado en temáticas de postcosecha de cítricos en esos países. Estas capacitaciones condujeron a cambios en las propuestas tecnológicas locales como el cambio del estudio del ethrel para desverdizar cítricos por el uso de cámaras con etileno (Ver capítulo 6).

Durante la década del '90 se afianza un alejamiento del sistema de extensión con los empacadores de cítricos, sobre todo con los pequeños y medianos que destinan su producción al mercado interno, las relaciones usuario – productor se fueron dando entre empacadores y proveedores de insumos y equipamiento sin una participación activa del sector de I+D en dicha relación.

Las instituciones de I+D priorizan el destino de exportación a pesar de que los volúmenes exportados siguen siendo menores a los destinados al mercado interno. Algunos empacadores de mercado interno cuentan sus experiencias de los mercados en los últimos años:

“Antes cargar 600 cajones era muy importante, ahora es normal, antes los volúmenes eran menores y se mandaba a Rosario, Buenos Aires, Mar del Plata. Hace 10-15 años se concentró en el Mercado Central, en 2 o 3 puestos pero sólo en ese mercado. Ahora tenemos puesto propio, (un solo puesto) en el Mercado Central.

Como en otros sectores de la economía, se produce una ola de fusiones y adquisiciones, que redundan en mayor concentración y poder de negociación de algunos empaques, sobre todo los ligados al comercio exterior.

Las exportaciones no se ven beneficiadas por el sistema cambiario y muchos empaques de exportación tienen problemas financieros debiendo venderse a empresas nacionales o extranjeras. Un ejemplo en ese sentido es la firma Ayuí que pasa a manos del grupo Excel, el consorcio de productores Cocico se vende a San Miguel S.A.; el empaque Putruelle Hnos. pasa a manos de Ledesma, la firma Pindapoy cambia su razón social a Pinfruta y en pocos años cierra definitivamente sus puertas, mientras que muchos empaques pequeños del mercado interno cierran sus puertas (Coradini; Vera, 2001; Tadeo *et al.*, 2006).

Los cambios tecnológicos vinculados a la postcosecha de cítricos se relacionan con el ingreso de tecnologías del exterior que sólo son adoptadas por los grandes empaques siguiendo el lineamiento de la orientación a la exportación. Algunos empaques de exportación buscan abrir nuevos mercados como Japón para lo cual requieren de investigaciones relacionadas con la restricción de mandar fruta a países libres de mosca de los frutos sin tratamiento cuarentenario. En estos países se exigía como tratamientos la cuarentena por frío, es así que en el INTA se realizan varios ensayos estudiando el efecto que podía tener dicho tratamiento sobre la calidad de los frutos. También se producen cambios en la instalación de cámaras de desverdizado y conservación y se generan cambios con respecto al uso de ceras y fungicidas (Ver capítulos 5 y 6).

En 1998 algunos empaques de exportación instalan en sus plantas laboratorios para realizar análisis de calidad interna de la fruta. Otros llevan sus frutas a analizar a la Asociación de Citricultores o al INTA. Los empaques de mercado interno rara vez

mandan a analizar la calidad interna de sus frutas aunque el cumplimiento de valores mínimos es un requisito exigido por SENASA (IASCAV, 1993).

iii) Nuevas formas de relaciones socio – técnicas del año 2001 a la actualidad

A partir del año 2001 se generan cambios en las reglas de juego y en las condiciones macroeconómicas, con una fuerte devaluación de la moneda y el surgimiento de un estado más intervencionista y regulador, modificando las relaciones con el sector agropecuario. La devaluación generó mayores ingresos a los productos agropecuarios exportables.

En la citricultura entrerriana se observan algunos cambios relacionados con aspectos productivos y tecnológicos. En el año 2002 la actividad citrícola soporta una aguda crisis. Al conflictivo escenario nacional, se agrega la grave situación financiera de la provincia, sin embargo la devaluación de la moneda alienta las expectativas del sector exportador (Tadeo *et al.*, 2006).

En el gráfico 5 se puede observar que a pesar de la caída en la producción de naranjas y mandarinas de Entre Ríos en el año 2002 las exportaciones se mantuvieron para seguir creciendo a partir del año 2003.

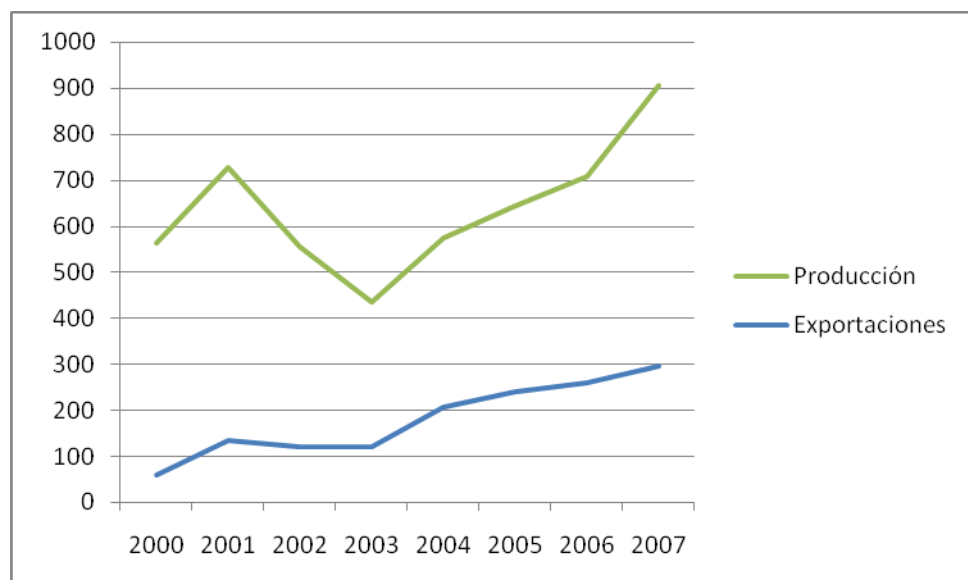


Gráfico 5: Producción de cítricos dulces en Entre Ríos y exportaciones nacionales durante el período 2000 – 2007. Fuente elaboración Propia en base a Cáceres et al., 2009 e Informes Citrícolas INTA

En el año 2003 los empaques de exportación comienzan a implementar las normas EUREP G.A.P. Estas normas son impuestas por las cadenas de supermercados europeos para poder exportarles frutas y hortalizas. En la zona citrícola los empaques de exportación deben comenzar a implementar estas normas para poder acceder a dicho mercado (IRAM, 2010). Dado que uno de los requisitos de implementación de las normas es la capacitación del personal, en el año 2004 se realizan varios cursos a descartadores, embaladores y personal del área de calidad de diversos empaques de exportación. Esta demanda se da fundamentalmente por el cumplimiento de la certificación de normas y son organizados por profesionales del INTA.

Entre Ríos es la provincia con mayor superficie citrícola del país con más de 40.000 hectáreas seguida por Tucumán con 37.000 ha. Aunque ésta última supera en producción a Entre Ríos debido a la alta producción por hectárea que tiene el limón (Federcitrus, 2009). En el marco mundial, Argentina contribuye sólo con el 3% de la producción mundial de cítricos, participando con el 15% del mercado internacional. El principal cítrico exportado es el limón, quedando las variedades dulces (naranjas y mandarinas) fundamentalmente destinadas al mercado local (Vera 2005).

Dentro de la estructura citrícola nacional, la citricultura entrerriana representa en superficie el 29 % del total (Gráfico 6) y el 41% y 56% del total de naranjas y mandarinas respectivamente.

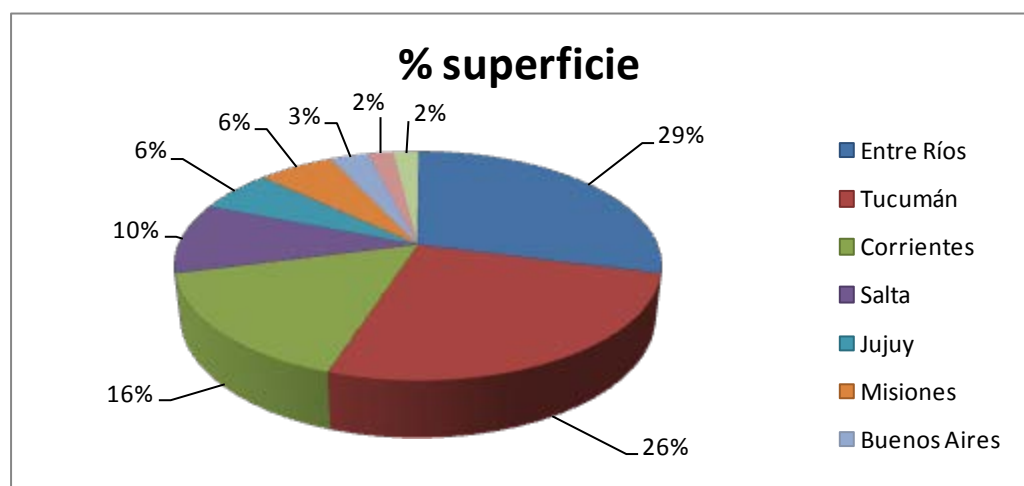


Gráfico 6: Porcentaje de la superficie total dedicada a citricultura por provincia en el año 2007. Fuente: Vera *et al.* (2009).

Actualmente la provincia de Entre Ríos se caracteriza por la producción de naranjas y mandarinas, produciendo el 53% y 66% respectivamente de la producción nacional (Tabla 6).

Provincia	Mandarina		Naranja	
	Toneladas	%	Toneladas	%
Tucumán	9.000	2%	50.000	5%
Entre Ríos	320.558	66%	586.498	53%
Salta	14.760	3%	117.000	11%
Corrientes	50.000	10%	130.000	12%
Jujuy	25.040	5%	114.270	10%
Buenos Aires	11.000	2%	77.000	7%
Misiones	49.471	10%	13.469	1%
Formosa	150	0%	602	0%
Catamarca	7.000	1%	9.000	1%
Chaco		0%	300	0%
Total	486.979	100%	1.098.139	100%

Tabla 6: Porcentaje de producción de mandarinas y naranjas por provincia en el año 2007. Fuente: Vera *et al.* (2009).

La actividad citrícola por pertenecer al grupo de cultivos intensivos requiere de mucha mano de obra para las tareas en sus distintas etapas. Según estimaciones de Federcitrus (2009), el sector citrícola nacional se compone de 5.300 productores, 442 empaques de mercado interno, 112 empaques de exportación y 19 industrias. El nivel de ocupación de mano de obra de todos estos rubros es alrededor de 100.000 personas.

A los fines de hacer una aproximación al empleo provincial que genera la citricultura considerando solo algunas de las actividades principales se puede estimar lo siguiente:

Actividad	Empleo
Producción primaria	3.492
Poda	1.010
Cosecha	2.540
Empaque e industria	3.155
Total	10.196

Tabla 7: Estimación de empleo permanente y equivalente en el sector citrícola de Entre Ríos. Fuente: Vera *et al.*, 2009

De la tabla anterior se puede observar que las actividades de cosecha y empaque son las que absorben más del 50 % de la mano de obra.

Las relaciones entre el sector productivo e institucional comienzan a vislumbrar una recomposición en esta etapa. En el año 2007 se firma un convenio marco de acciones conjuntas entre CAFESG (Comisión Administradora de Fondos Especiales de Salto Grande) e INTA con el objetivo de realizar tareas relacionadas al Desarrollo Local. En los dos primeros años, dentro del eje citrícola se llevan acciones de postcosecha, orientadas a realizar trabajos en conjunto con pequeños empacadores de la zona. . Dentro del convenio INTA-CAFESG, la Sección Postcosecha de la EEA Concordia del INTA, publica dos series de extensión: “Prácticas Recomendadas para la Cosecha y Postcosecha de Frutos Cítricos” y “Desverdizado de frutos cítricos. Experiencias en naranjas y mandarinas”. Este material está destinado a productores y empacadores tanto de exportación como de mercado interno y es de distribución gratuita. Este convenio está vigente en la actualidad con el objetivo de afianzar las relaciones entre el INTA y el sector productivo que destina fundamentalmente su producción al mercado interno con la conformación de un grupo de Cambio Rural de empacadores.

Durante este periodo las relaciones entre laboratorios proveedores de insumos e instituciones fueron fluidas dado que se firmaron varios convenios para la realización de ensayos de productos. Estos laboratorios son tanto de firmas transnacionales como nacionales y en algunos casos los ensayos se realizaron con la participación de empacadores sobre todo de exportación. Recién en los últimos años este tipo de metodología de ensayos se comenzó a realizar con algunos empacadores de mercado interno.

CAPÍTULO 5: TRAYECTORIA SOCIO-TÉCNICA RELACIONADA A SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE PODRIDOS EN CÍTRICOS

En este capítulo se describe el proceso en términos de trayectoria socio-técnica relacionado a la búsqueda de soluciones tecnológicas orientadas a resolver el problema de podridos de cítricos en el nordeste de Entre Ríos en el periodo bajo estudio.

Los problemas de podridos son los de mayor incidencia en las mermas que se ocasionan durante la postcosecha de cítricos generando pérdidas económicas a nivel mundial (Tuset, *et al.*, 1987; Smilanick *et al.*, 1997; citados por Cocco, 2011). Estas pérdidas varían en función de las condiciones climáticas en las que se realiza el cultivo, las variedades y sobre todo el manejo de cosecha y postcosecha a que son sometidos los frutos (Eckert; Brown, 1986).

Algunos autores han cuantificado las pérdidas postcosecha de cítricos en distintos lugares del mundo oscilando en valores de 4% a 10% de la producción destinada al consumo en fresco y señalan que entre un 75% y 80% de esas pérdidas son debidas a podredumbres (Bancroft *et al.*, 1984; Ceponis; Capellini, 1985; Ceponis *et al.*, 1986; Tuset, 1987; citados por Cocco, 2011). Evaluaciones realizadas por el INTA en la zona citrícola de Entre Ríos plantean que las pérdidas ocasionadas por podridos en fruta conservada puede llegar al 3% (Vázquez *et al.*, 1995). Por otra parte Sastre (1969) en una publicación del INTA sostiene que *“en la zona de influencia de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia existen variedades que en días húmedos y calurosos llegan a los mercados capitalinos con alto porcentaje de descomposición, lo que las hace prácticamente invendibles y ocasiona, directa o indirectamente, graves pérdidas económicas”*. Por otra parte Stein *et al.*, (1983) afirman que *“las infecciones generadas por *Penicillium digitatum* Sacc³¹, son responsables de la pérdidas más severas en los limones de exportación de Tucumán”*.

En su relato un empacador hace mención al problema de los podridos y las consecuencias que tiene dicha problemática:

“Siempre surgen problemas, (...) uno de los que más me preocupa es el de podridos. Ese sería el problema más complicado porque llegar al mercado con fruta podrida es un problema porque si ves una fruta en mal estado es señal que la otra va por el mismo

³¹ *Penicillium digitatum* Sacc es el hongo causante de la podredumbre conocida como moho verde en cítricos. Es el principal causante de podredumbres en la región citrícola de Entre Ríos (Garrán, 1996).

camino. Si al verdulero no le sirve no va a volver a comprar. Por eso el tema de podridos es para mí el punto más importante”.

Pelayo Saldivar (1992) y Kader (1992) plantean que hacer que los frutos lleguen a su destino en buenas condiciones de calidad e inocuidad, con adecuada distribución y a precios remunerativos, supone no sólo resolver diversos problemas de carácter tecno-productivos, sino también problemas de carácter económicos y socio-culturales.

En este capítulo en primer lugar se describen los elementos que conforman los distintos marcos tecnológicos reconstruyendo las trayectorias socio – técnicas de un conjunto de actores y artefactos relacionados con la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones. En la narración se enfatiza en un nivel de agregación mayor, la articulación pública - privada en la búsqueda y generación de soluciones al problema de podredumbres de los cítricos (Tabla 8).

Etapas	Los primeros tiempos de la citricultura en Entre Ríos	La expansión de la citricultura	El comienzo de las exportaciones	Las exportaciones como eje de las tecnologías	Una nueva forma de relación socio-técnica entre empacadores e instituciones
Dimensiones	1880-1920	1930-1960	1976-1980	1990-2000	2001-actualidad
Grupos sociales relevantes	Nuevos productores Investigadores, Instituciones	Empacadores de Mercado Interno (MI). Instituciones. Proveedores de insumos	Empacadores MI y ME, Instituciones, Proveedores de fungicidas	Empacadores, ME Instituciones, Proveedores de fungicidas	Empacadores, MI,ME Instituciones, Proveedores de fungicidas y productos alternativos
Metas	Abastecer al mercado local	Extender el abastecimiento a otros mercados (Buenos Aires) con fruta de calidad	Abastecer el mercado interno con fruta de calidad. Primeras exportaciones	Priorizar la fruta de exportación con bajos niveles de podredumbres	Llegar con fruta de calidad a mercados de exportación distantes y al mercado interno con menores residuos

Problema solución	Identificación del problema de Podridos-reclamo a instituciones	Podridos relacionados al transporte – comienzo de uso de productos para el control	Podridos, uso de fungicidas, aparición de resistencia	Resistencia y aumento de niveles de podrido. Mayores restricciones en uso de productos. Aumento de dosis	Podridos, uso restringido de fungicidas, resistencia, niveles de residuos de fungicidas. Productos utilizados en la década del `50.
Relación Usuario-Productor	Incipientes entre productores e instituciones de I+D	Fuertes entre empaques e instituciones de I+D	Relativamente fuerte entre proveedores de insumos e instituciones de I+D y entre estos y empaques	Fuertes entre empaques de exportación e instituciones y entre empaques y proveedores y débiles entre instituciones y empaques de mercado interno	Fuertes entre proveedores de insumos y empaques. Fuertes entre instituciones de I+D y empaques de exportación e incipientes entre instituciones de I+D y empaques de mercado interno
Forma de aprendizaje	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ;	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i>	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i>	por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i> ; por la compra (entre proveedores de insumos y usuarios)	Por la práctica <i>learning by doing</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i> ; por la compra (entre proveedores de insumos y usuarios)
Modelo de I+D	<i>technology push</i>	<i>technology push</i>	<i>demand pull</i>	<i>demand pull</i>	<i>demand pull</i>
Marco tecnológico	Sin acciones sistemáticas sobre podridos	Uso de productos químicos	Uso de fungicidas de síntesis	Uso de fungicidas de síntesis con menores dosis	Uso de fungicidas de síntesis, productos químicos y nuevos métodos de control.

Tabla 8: Conformación de marcos tecnológicos en postcosecha de cítricos

A continuación se detallan los distintos elementos que conforman el marco tecnológico en cada etapa en relación a esta problemática.

5.1. Grupos sociales relevantes

El escenario citrícola de Entre Ríos de los últimos años del siglo XIX estaba compuesto por los primeros productores que comenzaban a plantar cítricos en sus quintas. A comienzos del siglo XX, a los productores se sumaron los investigadores (ingenieros agrónomos) con la fundación de la Estación Vitícola Enológica en 1912. Con el correr del tiempo los productores citrícolas comienzan a realizar acciones relacionadas a la postcosecha, de esta manera surge la figura de los empacadores y se afianzan las relaciones entre productores e investigadores. En esa época tanto los productores como los consumidores no estaban muy preocupados por los podridos, tanto unos como otros consideraban como un hecho la estacionalidad de la producción. Por otra parte los investigadores se preocupaban por el conjunto de la plantación quizás con una visión más holística de la producción, por lo tanto eran relaciones relativamente horizontales entre los actores. Con la creación del INTA en 1956 se fortalece la relación de los investigadores y el sector productivo sobre todo en temáticas que tenían que ver con la problemática de los podridos.

Al iniciarse las exportaciones a partir de 1970 se incorporan a la actividad nuevos grupos sociales, por un lado los empacadores de exportación que se van diferenciado de los que siguen comercializando sus frutas en el mercado interno, y por otro lado los técnicos que asesoran a los empaques de exportación.

Si bien los proveedores de insumos para el control de podridos estaban presente en épocas anteriores, toman gran notoriedad con el comienzo de las exportaciones debido a que los GSR otorgan a la problemática de los podridos mayor relevancia ante la necesidad de llegar en buenas condiciones con cítricos a mercados lejanos. Junto a los proveedores de insumos químicos también cobran significado la utilización de nuevos productos para el control relacionados a la provisión de maquinarias específicas³², en su mayoría importada, aprovechando las condiciones propicias de la primera etapa de apertura económica de mediados de los '70. En el ámbito institucional se comienzan a especializar investigadores en la rama de la fitopatología y el control químico de los hongos.

Por otra parte van cobrando visibilidad los operarios, tanto los de cosecha como los de empaque, ya que sus labores se relacionan directamente con la

³² Mientras los empaques de exportación incorporan líneas con aplicadoras de fungicida importadas, los empaques de mercado interno siguen utilizando líneas nacionales que fundamentalmente tenían enceradoras y tamañadoras.

problemática debido a que en la cosecha se producen la mayoría de los daños que luego pueden terminar podridos y en el proceso de selección del empaque se pueden descartar frutos para evitar la aparición de este problema en el destino.



Figura 13: Cosecha de cítricos

5.2. Metas

Las metas al comienzo de la citricultura se basaban en abastecer el mercado local, es decir a la ciudad de Concordia y alrededores (Bermani *et al.*, 2006). Al aumentar la producción las metas apuntan a ampliar las ventas a lugares más distantes. Para ello fue necesario incorporar medios de transporte adecuados para llegar a destino con fruta en buenas condiciones (Inchauspe *et al.*, 2007). Con el comienzo de las exportaciones en la década del `70 el problema de las podredumbres significó un inconveniente mayor dado el tiempo que la fruta debía viajar en barco hasta Europa. En la etapa siguiente en los años `90 las metas se orientaron fundamentalmente a abastecer el mercado internacional minimizando los problemas de podridos. La última etapa del 2001 en adelante, las metas no solo apuntan a llegar con fruta en buenas condiciones de comercialización sino que además deben cumplir con exigencias de los mercados de destino que cada vez se vuelven más exigentes con los niveles de tolerancia a residuos de fungicidas. En los últimos años como consecuencia de la recomposición de los salarios en el mercado interno, se revaloriza el destino nacional como meta manteniéndose también la meta de exportación.

5.3. Problema – solución

Sastre (1969) destaca que *“los graves perjuicios económicos causados por los podridos preocuparon a los citricultores desde principios de siglo”*. Si bien se reconocía como de importancia desde los comienzos de la citricultura, el tema no formaba parte de la agenda de los institutos de I+D y los citricultores no demandaban respuestas al problema. En tanto las propuestas tecnológicas de investigadores de Estados Unidos se basaban en la aplicación de productos químicos como el bórax, y las sales de sodio aplicados por inmersión de los frutos en bateas.

Esto no se aplicaba en la zona citrícola de Entre Ríos debido a la simplicidad de los empaques ya que en esta época sólo contaban con máquinas tamañadoras sencillas o simplemente embalaban la fruta en los cajones que se utilizaban para comercializarlos sin realizarles ningún tratamiento postcosecha.



Figura 14: Primeros empaques de la zona de Concordia.

Con el paso del tiempo estos empaques comenzaron a instalar maquinaria para mejorar el aspecto exterior (lavadoras y cepilladoras en muchos casos de origen casero) pero seguían sin incorporar tecnología tendiente a resolver el problema de podridos (Larocca, 1979).

Con el cambio del comercio local a un comercio a mayor distancia se acrecentaron los problemas de pérdidas y la necesidad de búsqueda de soluciones. En 1900 los cítricos se embarcaban en el puerto de Concordia en barcos a vela para ser transportados a Buenos Aires. Con el correr de los años el transporte se realizaba en barcos a motor o en tren pero persistía la problemática por el tiempo que insumía dicho traslado.

En la década del `50 los empaques de mayor tamaño comienzan con el uso de productos químicos para el control de podridos como el bórax, carbonato de sodio, ortofenil-fenato de sodio (SOPP) y difenilo en los empaques de Entre Ríos (Sastre, 1969; Larocca, 1979; Tusset, 1987; Ragone, 1977). En un trabajo publicado por la Estación Experimental Agropecuaria del INTA, Sastre (1969) describe la preocupación de la institución por estudiar y resolver los problemas de la producción, comercialización y consumo de los cítricos, demostrando que la descomposición se reduce en forma notoria con la acción del lavado de los frutos sumado a un tratamiento fungicida y reforzado con la aplicación de ceras, recuperando los costos incurridos por la mejora en las ventas.



Figura 15: Máquina lavadora de cítricos

A mediados de la década del `70 para solucionar esta problemática los empaques más grandes empiezan a utilizar un nuevo fungicida: el thiabendazol³³ que reemplaza a los productos químicos usados desde la década del '50. Este fungicida es utilizado fundamentalmente para el control del moho verde causado por *Penicillium digitatum*, hongo responsable de los principales problemas de podridos en la postcosecha de cítricos (Tuset 1987; Garrán 1996). Si bien, de acuerdo a los técnicos, el thiabendazol presentaba algunos inconvenientes³⁴ es rápidamente adoptado por productores y empacadores, ya que presentaba ventajas sobre los productos que se utilizaban anteriormente, como su mayor efectividad, no necesita fuentes de calor ni

³³ Crivelli, (1966) publica el primer trabajo demostrando la efectividad del thiabendazol para el control del moho verde causado por *Penicillium digitatum*.

³⁴ Sastre (1969) plantea como inconvenientes que es insoluble en agua, que es necesario agitarlo continuamente y mantener constante la concentración para un mejor resultado.

enjuagues posteriores a su aplicación, no mancha la fruta, y no ofrece riesgos tóxicos para la salud del hombre (Sastre, 1969).

Las propuestas tecnológicas de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia se basaban por un lado en la aplicación de distintos productos y por otra parte en recomendaciones sobre las prácticas de manejo de fruta y limpieza de los empaques (Sastre, 1970). Si bien los insumos químicos eran desarrollados en Estados Unidos la forma de utilización y la complementación con otras prácticas era desarrollada localmente. La utilización de nuevos productos para el control de podridos generó la necesidad de adaptación de maquinarias para su aplicación. Esto impulsó el desarrollo de empresas nacionales que comenzaron a fabricar maquinarias para empaques cítricos, las nombradas Prodol S. A. en la provincia de Buenos Aires e Industrias Metalúrgicas Mousques en Concordia, Entre Ríos. Los desarrollos de maquinarias se hacían conjuntamente entre los fabricantes y los investigadores del INTA. En su relato un empleado de esta institución cuenta cómo era esa relación:

“Él (Ing. Sastre) fue uno de los primeros que trabajó con una empresa metalúrgica que era la gente de Mousqués para idear máquinas de las líneas de empaque (...) había máquinas importadas, pero el problema que tenían era el golpeteo, golpeaba mucho la fruta, entonces fueron mejorando las caídas, las velocidades y todas esas cosas, los rodillos, todas esas cosas, fueron mejorando...”



Figura 16: Tamañadora desarrollada por el Ing. Sastre del INTA y la firma Mousques en la década del `60.

El uso reiterado de fungicidas de postcosecha trajo aparejada una nueva problemática: la aparición de cepas de hongos resistentes³⁵ a dichos fungicidas (Eckert; Eaks, 1989). Las primeras referencias de resistencia a fungicidas utilizados en postcosecha corresponden a Beraha y Garber (1966) que encontraron en cítricos de Estados Unidos cepas de *Penicillium digitatum* resistentes a los fungicidas bifenilo y ortofenilfenol (Palazón, 1986). Entre los factores que pueden explicar dicha resistencia se encuentran los de orden biológico, con su origen en una mutación (Palazón, 1986), pero también intervienen los relacionados con las prácticas como el transporte de cepas mutadas de un área a otra llevadas en envases o elementos de cosecha. Entre los factores que aportan a la generación de resistencia se reconocen algunos como el aumento indiscriminado de las dosis, el uso de fungicidas de postcosecha en campo y el mal manejo en lo relacionado a limpieza y desinfección de elementos utilizados. Además, influyó el escaso asesoramiento tanto de profesionales como de instituciones de I+D, la copia de recetas entre empacadores y entre éstos y proveedores.

Según los técnicos, la generación de resistencia no sólo se asocia a cambios biológicos en las cepas de los patógenos sino que también se ve potenciado por las prácticas llevadas a cabo por los actores relacionados con la postcosecha. Esto se evidencia en algunos ejemplos como el de California en el que se detectaron mohos resistentes después de 15 meses de comenzar a utilizar thiabendazol (Díaz Borrás; Vila Aguilar, 1988). Palazón (1986) propone que la estrategia a adoptar frente a las resistencias de hongos a fungicidas de postcosecha debe establecerse coordinadamente entre tres grupos: las firmas elaboradoras de productos, los técnicos e investigadores y los empacadores.

En esa época la búsqueda de soluciones al problema de resistencia por parte de los diferentes fitopatólogos de diversos lugares del mundo se orientó a la búsqueda de nuevos fungicidas, siendo la forma de solución más utilizada en ese momento (Díaz Borrás; Vila Aguilar, 1988), manteniéndose el poder de la industria química internacional.

A nivel local las empresas de productos químicos agropecuarios filiales de laboratorios de Estados Unidos, ofrecían distintos productos indicando buenos resultados obtenidos en Río Negro y Tucumán, a pesar de ello, ensayos realizados en la EEA Concordia no mostraban esos resultados positivos (Sastre, 1970). En un

³⁵ La resistencia se define como la adaptación de un hongo a un fungicida de manera estable y transmisible genéticamente, resultando una sensibilidad menor al citado fungicida (Palazón, 1986).

informe el citado profesional explica las ventajas y desventajas de distintos productos utilizados para el control de hongos y las mejores formas de aplicarlos para obtener los mejores resultados. Además, en dicho informe se menciona que la EEA Concordia es la primera en el mundo en probar un producto en base a amonio cuaternario³⁶ aplicado sobre fruta para el control de podridos con buen resultado. También se refiere a ensayos realizados con fungicidas como el Benomyl, el Thiabendazol, el Orto-fenilfenato de sodio, el Difenilo y el Tutane. Hasta ese momento no había una brecha entre lo que se investigaba en Argentina y otras partes del mundo

En concordancia con la búsqueda de soluciones basadas en la obtención de nuevos fungicidas en la década del `80 se comienza a comercializar en el mercado el Imazalil con muy buena efectividad en el control de patógenos (Tuset 1987, Garrán 1996, Campo 1985). Este fungicida de alto costo es comercializado por empresas transnacionales y en un principio sólo acceden a él los grandes empaques.

Si bien la mayoría de las propuestas tecnológicas se orientaban a aplicaciones de fungicidas para el control de podridos, algunos investigadores planteaban la necesidad de prestar atención a la cosecha, ya que es en esa acción en la que suelen inocularse los frutos con las esporas de los hongos³⁷. Stein *et al.*, (1983) en base a estudios llevados a cabo en Tucumán, mencionan que una forma de encarar la lucha contra las podredumbres es cuidar que los frutos no se golpeen utilizando herramientas y envases adecuados en la cosecha haciendo además alusión a la necesidad de entrenamiento y capacitación a quienes desarrollan esa tarea. De esta manera los técnicos atribuyen a los cosecheros un rol fundamental en la relación problema solución de los podridos.

³⁶ Los productos basados en amonio cuaternario son utilizados para desinfectar superficies que están en contacto con alimentos. Actualmente se utilizan algunos productos de este tipo, aprobados para aplicar sobre frutos.

³⁷ *Penicillium ssp.* es un hongo que necesita de heridas para poder invadir un fruto para que luego se desarrolle la pudrición. La cosecha es el lugar en el que se producen la mayoría de las heridas en todo el proceso de postcosecha (Stein *et al.*, 1983).

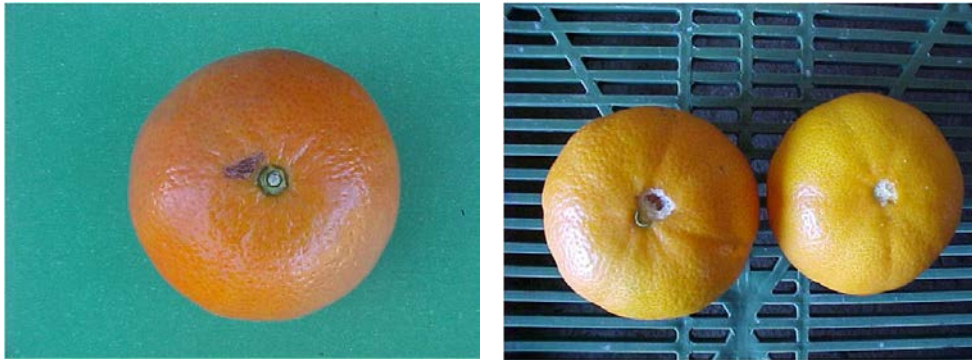


Figura 17: Daños en la cosecha en mandarinas

Con el desarrollo y “difusión” de nuevos fungicidas, los proveedores de insumos brindan a los empaques propuestas tecnológicas para resolver los problemas de podridos, así la búsqueda de soluciones se restringió durante muchos años a la utilización de fungicidas y al aumento de dosis. El uso reiterado de los dos fungicidas más difundidos (Thiabendazol e Imazalil) dio lugar al empeoramiento del problema de cepas fúngicas resistentes por lo que la receta fue nuevamente aumentar las dosis de los productos empleados para su control (Garrán, 1996; Perucho; Tuset, 2002).

Desde el año 2000, con el aumento del problema de resistencia generado por el uso de fungicidas de síntesis³⁸ y la preocupación de algunos técnicos de empaques de exportación, se comienzan a ensayar el uso de viejas recetas basadas en sales de sodio³⁹ en la sección Postcosecha de la EEA Concordia del INTA. De esta manera se resignifica una tecnología que fuera utilizada en las décadas del `40 y `50 aunque con un nuevo significado ya que no solo busca controlar el problema de podrido sino que busca resolver el problema de resistencia a fungicidas de síntesis y disminuir los residuos de los mismos. En estos ensayos se obtienen buenos resultados y se plantea la posibilidad de su combinación con otros métodos de control como el curado o la aplicación de agua caliente. En la actualidad son varios los empaques tanto de exportación como de mercado interno que utilizan sales de sodio en su proceso logrando reducir el uso de fungicidas o combinándolos para un mejor resultado.

Otros métodos de control que se han estudiado a nivel mundial y especialmente en el INTA Concordia, son los tratamientos térmicos. Estos métodos consisten en aplicar altas temperaturas por medio de agua o aire caliente. Si bien se

³⁸ Estudios recientes muestran la aparición de cepas de *Penicillium digitatum* resistentes a TBZ incluso a Imazalil en frutos provenientes de cajas de exportación, en muestras de galpones de empaque y quintas de la zona citrícola de Entre Ríos. (Ragone, 2001; Cocco, 2005).

³⁹ Las sales de sodio (carbonato y bicarbonato de sodio) se utilizaban en Estados Unidos a comienzos del siglo XX en empaques de California para el control de podridos.

ha obtenido alta efectividad en el control de podridos, sobre todo con el curado, estas tecnologías no son utilizadas por los empacadores.

El tratamiento con agua caliente se utiliza sumergiendo los frutos por períodos cortos (30 a 60 segundos) en agua a temperaturas de entre 45°C y 55°C. El curado consiste en someter los frutos en cámaras con aire a 37°C y alta humedad por un período que puede variar entre 12 y 48 horas. Estos tratamientos inhiben el desarrollo de los hongos y favorecen los mecanismos de defensa de los frutos provocando la síntesis de inductores de resistencia

Como fuera anticipado, cuando en el año 2008 se reconstituye la relación entre el INTA y los empacadores de mercado interno a través de diversas acciones en el marco del convenio entre INTA y CAFESG y la creación de un grupo de Cambio Rural para este tipo de empacadores, en ese diálogo, los empacadores se muestran preocupados por problemas de frutos podridos tanto en el empaque como en la etapa de comercialización. El problema de podredumbres se asociaba a la exportación por el largo tiempo de traslado en barco (21-45 días según el destino), mientras que la aparente rápida comercialización en el mercado interno se suponía que no tendrían esta problemática. Sin embargo existe el reclamo por parte de estos empacadores hacia el INTA para la búsqueda de soluciones. En frases de distintos empacadores se ilustra esta problemática:

“el tema de podridos es para mí el punto más importante.”

“estamos buscando que fungicidas usar”.

“El problema más importante era la fruta que se echaba a perder (podridos)”

Un empacador de mercado interno cuenta cómo utiliza los fungicidas:

“No es un problema grave pero estamos buscando que fungicidas usar. Usamos algunos, echamos sin certeza ni aproximaciones de si lo estamos haciendo bien. Lo hago por copia de otro. Esa puede ser la complicación más grande que tengo hoy en día”

En tanto un investigador en relación a cómo ve la problemática de podridos tanto en empaques de exportación como de mercado interno nos dice:

*“El tema principal yo creo que ha sido el tema de los podridos en los cítricos, el *Penicillium* y la resistencia que tienen los hongos, la verdad que ha sido al que más le hemos dedicado tiempo”.*

Esta afirmación indicaría que aún no se evidencia una clausura en los aspectos relacionados a la problemática de podridos y la búsqueda de soluciones a partir fundamentalmente del uso de fungicidas.

5.4 Relación usuario – productor

En la edición de Octubre de 1917 del diario El Litoral, el Ing. Alazraqui (director de la Estación Enológica Concordia) dice que *“Existen en esta región muchos problemas agrícolas que resolver. Estos problemas no los pueden resolver los propietarios, porque no pueden perder tiempo en hacer experiencias e investigaciones; ni pueden disponer de fondos para hacer ensayos de todas clases; ni tampoco disponen de los elementos y de la preparación científica necesarios para la experimentación”.* En el mismo artículo al referirse a las pérdidas en cítricos menciona: *“si en la actualidad se consiguen precios irrisorios por esta fruta, es debido al exceso de oferta en un momento determinado que se origina por la necesidad de deshacerse de un artículo que corre riesgo de perderse y que llega a la madurez en un espacio de pocos días”* (Cuadernos de Concordia, 2010).

Un artículo publicado en el diario El Litoral de enero de 1921 muestra un reclamo del sector productivo hacia la Estación Agronómica Concordia con énfasis a la problemática de pérdida de fruta incitándola a *“comprometerse en la solución del problema de la industria frutícola para que cumpla su cometido de misión pública de divulgación, de persuasión y de enseñanza”* (Cuadernos de Concordia, 2009a). Esta situación se revierte en el año 1934 con la conformación de la asociación de citricultores, viticultores y fruticultores que fuera impulsada por el Ministro de Hacienda de la provincia, Dr. Bernardino C. Horne y tuviera el aporte del director de la entonces Estación Citrícola Concordia, Ing. Rubén Bence Pieres (Cuadernos de Concordia 2009b).

Con la creación del INTA en 1956 se fortalecen las relaciones de esta institución con el sector productivo representado por los empaques. Esta relación queda reflejada en dichos de un empleado de INTA:

“Con los galpones de empaque había muy buena relación, con Ayuí y Pindapoy que eran los galpones más grandes de la zona”

“en esos años vinieron buenas relaciones con los empaques: Ayuí, Pindapoy, Putruele y otros más en los que se fue llevando un seguimiento del por qué tanto daño en fruta”

“Generalmente era don Juan Otaegui que fue uno de los pioneros de Pindapoy, también teníamos mucho diálogo con el Ing. Hofner, de Pindapoy también, siempre venía con problemas, gracias a Dios siempre tuvimos buena relación, después muchos más, el caso de Ayuí, el Ing. Hogg”

También se fortalecieron las relaciones entre instituciones y empresas que proveen de productos para el control de podridos. Estas empresas ofrecían a la Estación Experimental de Concordia distintos productos para ser ensayados en el control de podridos. Dado que en esos momentos no se contaba con instalaciones adecuadas la mayoría de los ensayos experimentales se realizaban en los empaques comerciales integrando de manera activa las relaciones con los citricultores y empacadores.

Con el comienzo de las exportaciones en la década del `70 y el mayor uso de fungicidas para el control de podridos se establecen fuertes relaciones entre proveedores de insumos e investigadores de las instituciones como productores de tecnologías. Esta relación en muchos casos se basa en el financiamiento de ensayos permitiendo a las instituciones una forma de financiamiento a través de convenios de vinculación tecnológica. De esta manera comienza en esta época una creciente privatización del conocimiento científico. A su vez las relaciones de los investigadores y el sector productivo se va orientando hacia el grupo de los empaques de exportación, sobre todo por la alta demanda de estos a las instituciones públicas.

En los comienzos de la década del `90, la relación entre los empacadores proveedores de fungicidas eran muy fuertes, en tanto las líneas de investigación de las instituciones como el INTA débilmente se enfocaron al tema de podridos. Hacia 1997 el INTA presentó un Proyecto de Investigación en Postcosecha de Frutos Cítricos en el que comienza a incluir la problemática de podridos y su relación con la necesidad de reducir los residuos de productos químicos en fruta de exportación. Las relaciones

seguían siendo entre las instituciones y el sector exportador como lo muestran los dichos de un investigador:

“hay una investigación aplicada solamente a un tema y a un grupo de productores, que generalmente tiene que ver con productores de exportación y productores grandes o empaques grandes (...) en general la mayoría de las cosas son para exportación por varias razones: primera razón porque... digamos por una cuestión histórica de que cuando yo entré acá se trabajaba más para exportación que para otro destino, es más no se pensaba en otro destino que para el de exportación y segundo porque la exportación es un estrés muy importante que sufre la fruta”

En los últimos años se llevaron a cabo varios convenios entre empresas proveedoras de fungicidas y el INTA con el fin de evaluar nuevos productos o nuevas formas de aplicar productos ya existentes. Por otra parte las acciones llevadas a cabo entre los investigadores y los empaques de mercado interno han permitido un intercambio de experiencias para mejorar el uso de fungicidas en sus empaques. Esto trajo como consecuencia un ajuste en las dosis utilizadas y la eliminación del uso de productos que no están aprobados para ser utilizados en postcosecha.

5.5 Formas de aprendizaje

Con el comienzo del cultivo de cítricos en 1880 y su comercialización local el manejo del incipiente problema de los podridos era por la práctica y por el uso de los propios productores. En su trabajo “La historia de la citricultura regional a través de las familias productoras” Bermani *et al.* (2006) mencionan que *“En relación a las técnicas de trabajo que se utilizaban en los rudimentos de la actividad, se hacía todo de forma manual (...) como era de esperarse en un país donde aún no existía la industria”*.

Con la creación de las instituciones de investigación y las asociaciones de productores las formas de aprendizaje comenzaron a ser por la interacción entre los integrantes de esas instituciones y los crecientes citricultores. La participación activa del director de la Estación Vitícola – Enológica en la creación y redacción de los estatutos de la Asociación de Productores Frutícolas muestra el vínculo directo que existía entre el sector productivo y el institucional.

La interacción entre investigadores y proveedores de insumos relacionadas a las problemáticas de podridos y la búsqueda de soluciones se mantuvieron y

fortalecieron a lo largo del tiempo con trabajos conjuntos de investigación. Esta misma forma de interacción se dio a partir de la década del ´70 entre los proveedores de insumos y los empaques de exportación.

En la década del `90 la forma de aprendizaje se dio de distintas maneras entre empaques de exportación y mercado interno. Mientras los primeros interactuaban con proveedores de insumos e investigadores, los empaques más chicos de mercado interno aprendían por el uso de los productos que disponían o por la copia de otros empaques.

En los últimos años las formas de aprendizaje siguen siendo por la práctica y el uso, sobre todo por el conocimiento aportado por los empaques basado en muchos años de experiencia. También la interacción entre empaques, sobre todo los de mercado interno que han recurrido a esta forma de aprendizaje. En este sentido un empaque cuenta la relación con otros empaques:

“es muy buena, gracias a Dios con los vecinos se visita, se ve, se chismea, se va a chusmear y ellos vienen a chusmear acá. Uno le da ideas y ellos te dan ideas siempre para bien. Buscando mejorar la fuente de trabajo”.

Esta forma de aprendizaje se articula con la interacción entre investigadores y proveedores de insumos y maquinarias. Para una gran cantidad de pequeños empaques de mercado interno que no han generado relación aún con las instituciones ni con otros empaques, la compra de insumos y la copia de recetas sigue siendo la forma de adquirir conocimientos para llevar adelante su actividad.

Un proveedor de fungicidas menciona la forma en que obtienen información los pequeños empaques:

“el empaque viene a asesorarse siempre, hay mucha confianza, los técnicos que tenemos conocen mucho (...) mucho de lo que es postcosecha se aprendió de la exportación, de los técnicos de ahí. Los empaques la información la obtienen de acá, de nuestros técnicos (...) también los empaques de mercado interno vienen y cuentan lo que hacen y prueban, hablan del Carbendazim que no anduvo tan bien o del Sportack que anduvo mejor. Siempre hay algo para rescatar, lo importante es que lo cuentan”.

5.6 Modelo de I+D

En las dos primeras sub-etapas identificadas con el mercado interno desde el comienzo de la citricultura hasta fines de la década del '60, el modelo de I+D concuerda con la teorización que centra el ciclo de innovación en el impulso originario gestado por el desarrollo científico (*modelo science o technology push*). Este modelo se evidencia en la oferta tecnológica proveniente sobre todo de Estados Unidos y algunos desarrollos endógenos en las instituciones locales.

En las etapas que surgen con el comienzo de las exportaciones a partir de 1970 el modelo de I+D se alinea a los abordajes (*demand pull*) que surgen en los años '60 que también se enmarcan en el modelo lineal de innovación al proponer un cambio en la lógica de generación del conocimiento científico, al invertir apenas el sentido de la cadena lineal. En este caso las demandas del mercado influyen en la dirección y velocidad del cambio tecnológico señalizando los caminos en los cuales las inversiones deberían ser realizadas dadas las fronteras de posibilidades técnicas (Brieva, 2006). Este modelo es traccionado fundamentalmente por el sector exportador de cítricos.

5.7 Marco tecnológico

El marco tecnológico de los primeros tiempos con el inicio de la citricultura se relaciona a la falta de acciones sobre la problemática de podridos. En la primera expansión de la citricultura el uso de productos químicos para el control de podridos domina la escena. Con la llegada de las exportaciones es el uso de fungicidas de síntesis provistos por laboratorios internacionales el que se presenta como dominante. En la década del '90 se mantiene el uso de fungicidas de síntesis pero con la preocupación de tener que disminuir las dosis por los problemas de residuos. En la última etapa conviven varios marcos tecnológicos, el uso de fungicidas de síntesis, la resignificación del uso de productos químicos como las sales de sodio y nuevas formas de control, sobre todo como propuestas tecnológicas impulsadas por las instituciones de I+D.

En síntesis, aún existe flexibilidad interpretativa en relación a la problemática de los podridos y no se ha encontrado clausura y estabilización. Los distintos actores en la búsqueda de soluciones se van encontrando con nuevas problemáticas asociadas como la resistencia a fungicidas y las exigencias de menores residuos tanto en el mercado de exportación como en el interno.

En la trayectoria socio-técnica de la búsqueda de soluciones a la problemática de los podridos las distintas tecnologías propuestas han tenido funcionamiento / no funcionamiento según las distintas épocas y el sentido asignado por los distintos grupos sociales relevantes. Una alianza socio-técnica se define como una coalición de elementos heterogéneos, implicados en el proceso de construcción de funcionamiento / no-funcionamiento de una tecnología. Las alianzas socio-técnicas relacionadas a la problemática de podridos se constituyeron a través de artefactos (fungicidas, productos químicos, maquinarias), ideologías (aumento de dosis de fungicidas), regulaciones (límites máximos de residuos de fungicidas), conocimientos (provenientes de investigaciones y empíricos), instituciones (INTA, y de otros países), actores (investigadores, empresas proveedoras de insumos y empaques), recursos económicos (diferenciales entre grandes empaques y pequeños), y biológicos (cepas de hongos resistentes a fungicidas de síntesis), etc., que permitieron o impidieron la estabilización de la adecuación socio-técnica.

CAPÍTULO 6: TRAYECTORIA SOCIO-TÉCNICA RELACIONADA A SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE PROLONGACIÓN DE LA VIDA ÚTIL Y CALIDAD DE CÍTRICOS

Otra problemática que tuvo especial atención por parte de los diversos actores ligados a la actividad es la relacionada con los aspectos de calidad externa⁴⁰ y la necesidad de prolongar la vida útil de los cítricos una vez que fueron cosechados para llegar a los distintos lugares de consumo en buenas condiciones.

El concepto de calidad puede tener diversas definiciones, pero la calidad se considera un concepto construido socialmente. De esta manera, el significado que los diferentes grupos sociales relevantes otorgan al concepto de calidad puede ser diferente (Brieva, 2006). En este sentido Campo (1985) menciona que la calidad de la fruta cítrica se hace en la quinta mientras que en el galpón de empaque sólo se tipifica. Además expresa que *“Si calidad de un producto es el conjunto de características que satisfacen las necesidades del consumidor al precio que éste está dispuesto a pagar, es evidente entonces que el nivel de calidad óptimo de un producto lo establece el mercado y varía entre mercados”*.

En las normas de calidad se establecen las características mínimas que deben presentar los frutos en su aspecto exterior como forma, tamaño, color, alteraciones en la cáscara y podredumbres, y características internas como porcentaje de jugo, y relación sólidos solubles/acidez conocida como índice de madurez o ratio⁴¹.

Sin embargo para las clasificaciones o grados de selección⁴² que rigen el comercio de frutas cítricas, los parámetros utilizados están casi limitados al aspecto exterior de la fruta, las que el consumidor ve, y que no necesariamente guarda relación con su calidad interior como contenido de jugo, acidez, dulzor, etc. En otras palabras el grado de selección o de calidad está influenciado por factores externos como forma, color, brillo, manchas, heridas, enfermedades, plagas, y presentación en general que regulan en última instancia el precio final del producto (Campo,1985).

La apreciación de las cualidades internas de una fruta lo establece el consumidor luego que esa fruta, de una determinada marca o procedencia, está

⁴⁰ Debido a que los cítricos no maduran una vez cosechados (frutos no climatéricos) no existe posibilidad de modificar aspectos de la calidad interna como acidez, contenido de jugo, dulzor, etc. luego de la cosecha.

⁴¹ Las características de calidad externa e interna para comercializar cítricos se encuentran reglamentadas en: “Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación” publicado por el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal. (IASCAV, 1993).

⁴² En exportación se utilizan tres categorías (superior, elegido y comercial) mientras que en mercado interno se categorizan en I y II o elegido y comercial.

presente en forma permanente en el mercado, es decir, cuando hay continuidad de oferta e identificación del producto.

Entonces, mientras para algunos actores del sistema “funciona” determinada calidad de cítricos para otros “no funciona”. No obstante, en la construcción del problema predomina la visión de la demanda, que asocia calidad con uso o destino (Brieva, 2006).

Las características de calidad externa de los cítricos vinculadas con prácticas tecnológicas de postcosecha están relacionadas con el color de la cáscara que lo hace atractivo para los consumidores, el uso de recubrimientos para evitar deshidrataciones y otorgarle brillo y el uso del frío como herramienta fundamental para prolongar la vida útil permitiendo llegar con cítricos entrerrianos a mercados distantes o alargar la oferta de algunas variedades.

En este capítulo se describe el proceso relacionado a la búsqueda de soluciones tecnológicas orientadas a resolver el problema de prolongar la vida útil y calidad de cítricos en el nordeste de Entre Ríos en una etapa que va desde la aparición de la citricultura en 1880 a la actualidad (Tabla 9).

Etapas	Los primeros tiempos de la citricultura en Entre Ríos	La expansión de la citricultura	El comienzo de las exportaciones	Las exportaciones como eje de las tecnologías	Una nueva forma de relación socio-técnica entre empaques e instituciones
Dimensiones	1880-1920	1930-1960	1976-1980	1990-2000	2000-actualidad
Grupos sociales relevantes	Productores Instituciones	Empacadores MI. Instituciones	Empacadores MI y ME, Instituciones, Proveedores	Empacadores, ME Instituciones, Proveedores	Empacadores, MI,ME Instituciones, Proveedores
Metas	Abastecer al mercado local sin requerimientos de calidad	Extender el abastecimiento a otros mercados (Buenos Aires) con mejora en la calidad externa	Abastecer el mercado interno con fruta de calidad. Primeras exportaciones	Priorizar la fruta de exportación en parámetros de calidad impuesta por los mercados	Llegar con fruta de calidad a mercados de exportación distantes y al mercado interno.

Problema solución	No se identifican mayores problemas	Nuevas prácticas de desverdizado (uso de ethrel y calentadores) Uso de colorantes Uso de ceras al solvente.	Se prohíbe el uso de colorantes. Primeras cámaras con etileno y de conservación Ceras al agua.	Manchas de desverdizado en fruta de exportación. Cámaras de conservación	Consumidores exigentes con el color de los cítricos. Instalación de cámaras en empaques de mercado interno
Relación Usuario-Productor	Incipientes entre productores e instituciones de I+D	Fuertes entre empaques e instituciones de I+D. Incipientes entre empaques y proveedores de insumos	Relativamente fuerte entre proveedores de insumos e instituciones de I+D y entre estos y empaques	Fuertes entre empaques de exportación e instituciones y entre empaques y proveedores y débiles entre instituciones y empaques de mercado interno	Fuertes entre proveedores de insumos y empaques. Fuertes entre instituciones de I+D y empaques de exportación y incipientes entre instituciones de I+D y empaques de mercado interno
Forma de aprendizaje	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ;	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i>	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i>	por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i> ; por la compra (entre proved. de insumos y usuarios)	Por la práctica <i>learning by doing</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i> ; por la compra (entre proveedores de insumos y usuarios)
Modelo de I+D	<i>technology push</i>	<i>technology push</i>	<i>demand pull</i>	<i>demand pull</i>	<i>demand pull</i>
Marco tecnológico	Sin importantes requerimientos de calidad	Importancia de la calidad en aspecto externo de la fruta	Calidad para la exportación	Calidad de producto y de procesos	Calidad de productos, y de procesos. Nuevos productos

Tabla 9: elementos que conforman los marcos tecnológicos relacionados a la problemática de calidad en cítricos

El análisis se enfatiza en tres aspectos tecnológicos relacionados a la postcosecha de cítricos: el cambio de color en la cáscara, los recubrimientos utilizados y el uso del frío y la instalación de cámaras como método para mantener la calidad.

6.1. Trayectoria socio-técnica del cambio de color en la cáscara de los cítricos

Los cítricos son cosechados una vez que alcanzaron la madurez interna ya que no maduran luego de la cosecha, aunque pueden presentar coloraciones verdosas en la cáscara. Es por eso que en algunas variedades es necesario realizar acciones en la postcosecha tendientes a mejorar el color. Se utilizan dos procedimientos: uno coloreando los frutos con distintos tipos de colorantes (“pintado”) y el otro con la técnica conocida como “desverdizado”, que consiste en aplicar de manera exógena etileno para degradar la clorofila que es el pigmento que otorga el color verde de los vegetales (Tabla 10).

Método de cambio de color	Insumo utilizado	Forma de aplicación
Pintado	Colorantes	Por inmersión o aspersion
Desverdizado	Ethrel	Por inmersión
	Etileno proveniente de la combustión de Kerosene	Con quemadores en recintos cerrados
	Etileno en forma gaseosa	En cámaras con parámetros controlados

Tabla 10: Distintos métodos para producir el cambio de color en cítricos

A continuación se detallan los distintos elementos que conforman el marco tecnológico en cada etapa en relación a la problemática del color de la cáscara de los cítricos.

6.1.1. Grupos Sociales Relevantes

En los comienzos de la citricultura, las instituciones locales de I+D no tenían dentro de sus líneas de investigación la problemática del color. Con la ampliación de la comercialización a otros mercados comienzan a tener relevancia la opinión de los

consumidores, de esta manera los empacadores de Entre Ríos comienzan a buscar tecnologías que permitan cosechar frutos con coloraciones verdosas y comercializarlos con buen color.

En las propuestas tecnológicas tendientes a la búsqueda de soluciones para la problemática del color intervienen tanto los investigadores nacionales como de otros países y los proveedores de insumos que en principio eran los vendedores de colorantes y ethrel y luego los vendedores de cámaras y gas etileno.



Figura 18: Folletos de colorantes

A la hora de promover aspectos tecnológicos las asociaciones de productores forman parte de la controversia entre el ethrel y el uso de cámaras con etileno⁴³ como dos tecnologías distintas para lograr el mismo objetivo. En este sentido, con el comienzo de las exportaciones los empaques que se dedican a dicho destino son los primeros en instalar cámaras controladas con etileno tornándose en actores clave a la hora de promover la clausura de esta tecnología. Siguiendo esta tendencia en los últimos tiempos los empacadores de mercado interno comienzan a instalar cámaras controladas para el proceso de desverdizado, esa situación torna a estos empacadores demandantes de tecnología a proveedores e instituciones.

6.1.2. Metas

En los comienzos de la citricultura en Entre Ríos el color de los frutos no tenía relevancia puesto que la comercialización era local y las primeras variedades

⁴³ El uso de ethrel es más económico por no tener que disponer de cámaras para su aplicación mientras que el desverdizado con etileno es más rápido y al poder controlar la dosis aplicada el desverdizado es más parejo entre frutos.

cultivadas se cosechaban totalmente maduras y con color en su cáscara. En la medida que se fueron ampliando los destinos de ventas, intensificando las relaciones comerciales sobre todo con Buenos Aires, y con el aumento del cultivo de variedades tempranas como la Mandarina Satsuma, las metas se enfocaron en mejorar el aspecto exterior, entre ellos el color y el brillo.

El problema de color cobra mayor relevancia con el comienzo de las exportaciones ya que entran en juego nuevos consumidores con mayores exigencias a mercados muy distantes. Con el transcurso del tiempo esta demanda se transforma en eje de las tecnologías de desverdizado, sean para el mercado interno o externo.

6.1.3. Problema Solución

Los distintos aspectos vinculados a las características externas de los cítricos, no fueron vistos como un problema en los inicios de la citricultura como lo fueron los problemas de podridos. Las únicas acciones relacionadas a la postcosecha en los comienzos de la citricultura estaban orientadas a la separación de los frutos por tamaño para homogeneizar los envases que al comienzo eran bolsas para luego pasar a utilizar cajones de madera.

Con la expansión de cítricos a nuevos mercados el color comienza a ser un aspecto a tener en cuenta por las exigencias de los consumidores, haciendo que los oferentes buscaran métodos para cambiar el color de los frutos que estando maduros en su interior, en su cáscara presentaban coloraciones verdosas.

El primer método utilizado para lograr el cambio de color de la fruta en la zona de Concordia fue el uso de quemadores de kerosene. La técnica consistía en colocar las frutas en un recinto cerrado (que en algunos casos era una habitación y en otros una carpa de lona) junto con calentadores de kerosene que en su combustión generaban calor y gas etileno (Ragone, 1992).

La aplicación exógena de etileno permite degradar la clorofila (pigmento verde de los vegetales) y permitir que se manifiesten los pigmentos amarillos y anaranjados (carotenoides). El etileno además de producir la degradación de la clorofila, sensibiliza mucho los tejidos de la cáscara fomentando alteraciones fisiológicas y patológicas.

Esta tecnología se comenzó a utilizar en las décadas del `50 y `60. Si bien con el uso de calentadores se producía el cambio de color, el hecho de no poder controlar parámetros como temperatura, humedad y concentración de etileno, el desverdizado con esta tecnología generaba grandes pérdidas por deshidratación de los frutos, manchados y podridos. A esto se sumaba el riesgo del manipuleo de los calentadores que podían causar posibles incendios.

Otra tecnología que se comenzó a utilizar en Entre Ríos para comienzos de la década del '60 fue la aplicación de una hormona en forma líquida (ethrel⁴⁴) sumergiendo los frutos en la solución y dejándolos luego un tiempo establecido para que se produzca el cambio de color. Este producto era promovido por laboratorios nacionales que conjuntamente con las instituciones ensayaban y difundían su uso. Ambas tecnologías convivieron prácticamente desde que se comenzó a desverdizar en los empaques de Concordia en la década del `50 hasta hace pocos años.

Las investigaciones de esta época presentaban diversos resultados en relación a las distintas tecnologías de desverdizado. En estudios comparativos entre la utilización de ethrel y cámaras con quemadores llevados a cabo en Tucumán, Tan Jun *et al.*, (1973) concluyen que el ethrel no supera la cámara y predispone la fruta a los podridos.

Hacia fines de la década del `60 y comienzos del `70 se comienzan a publicar trabajos de Estados Unidos e Israel proponiendo el desverdizado con ethrel (Fuchs; Cohen, 1969; Fishler; Monselise, 1971; Chauhan; Rana, 1974). Simultáneamente proveedores de insumos locales proponían ensayar este producto a investigadores de Entre Ríos y Tucumán. Luego de unos pocos años de pruebas se tenían opiniones encontradas: por un lado Sastre menciona en una carta enviada a un proveedor que en Concordia no obtenía buenos resultados en el desverdizado con ethrel, mientras que Foguet (1972) en Tucumán planteaba que obtenía muy buena respuesta en el cambio de color de los cítricos tratados con este producto.

Otra tecnología que se comenzó a utilizar fue la de colorear los frutos con pigmentos colocados en la superficie de los mismos. Para aplicar colorantes a los cítricos y de esa manera enmascarar el color verde de la cáscara fue necesaria la incorporación de maquinarias en las que se sumergían los frutos y luego eran secados con aire forzado. Algunos proveedores promovían productos colorantes de origen

⁴⁴ El ethrel es el ácido 2-cloro-etilfosfónico que en su descomposición y en contacto con el tejido vegetal produce gas etileno (Ragone, 1975).

vegetal, mientras que otros utilizaban productos químicos como colorantes. Por resolución 1014 del año 1976 del Ministerio de Salud y Acción Social se prohibió el uso de colorantes en la cáscara de los cítricos por considerarlos nocivos para la salud. Esta tecnología era utilizada fundamentalmente en el mercado interno y en la comercialización era habitual que naranjas pintadas mancharan las manos al ser manipuladas por los consumidores. El cambio fue rechazado en un principio por los empacadores por tener que esperar que los frutos tomen mejores colores en planta o tener que instalar cámaras de desverdizado. La resignificación de las maquinarias utilizadas permitió que las bateas instaladas en los empaques que se utilizaban para colorear fruta fueran utilizadas luego de la prohibición para la aplicación de fungicidas para el control de podridos (Campo, 1985).

Con el comienzo de las exportaciones a partir del año 1970 la Asociación de Productores de Frutas Argentinas que nucleaba a citricultores y productores de otros frutos comenzaron a promocionar en base a diversos artículos de autores de Estados Unidos, el desverdizado utilizando cámaras con la aplicación de gas etileno de manera controlada⁴⁵ (Brown; McCornack, 1973; McCornack 1974: McCornack; Wardowski, 1979). Ya avanzada la década del `70 mientras algunas publicaciones de Estados Unidos seguían proponiendo el desverdizado con cámaras de etileno (Brown; Barmone, 1976; Wardowski; McCornack, 1979) otros autores como, Jahn (1976) planteaba el uso de ethrel para producir el cambio de color en cítricos.

A nivel local, los trabajos del INTA planteaban el uso de ethrel como método de desverdizado por ser más efectivo, práctico y económico ya que no era necesaria la instalación de cámaras (Ragone, 1975; 1976; 1977; 1978). En el Primer Congreso Nacional de Citricultura, la temática ocupaba un lugar importante ya que en la agenda los únicos trabajos sobre postcosecha son sobre el uso de ethrel para el cambio de color.

Diez años más tarde, ya en la década del `80 los trabajos internacionales seguían proponiendo ambas tecnologías, Jimenez Cuesta *et al.*, (1981) publican en España un trabajo en el que muestran los resultados del desverdizado de mandarinas con la utilización de cámaras con gas etileno. Mientras tanto Gilfin *et al.*, (1984) seguían proponiendo el uso de ethrel como método de desverdizado en Estados

⁴⁵ El desverdizado en cámaras con condiciones controladas consiste en medir el nivel de etileno, el nivel de dióxido de carbono, la renovación de aire, la temperatura y la humedad. El etileno es dosificado para mantener la concentración constante en el aire de la cámara.

Unidos. A nivel local, los trabajos publicados estaban en línea con estos últimos autores con un apoyo a la tecnología del ethrel para el cambio de color de las frutas (Ragone, 1990).

En la zona citrícola de Entre Ríos hasta los comienzos de la década del `90 convivían las dos tecnologías, el uso de ethrel y el uso de cámaras con etileno para lograr el cambio de color en la cáscara de los frutos. En la Tabla 11 se muestran los elementos que componen los dos marcos tecnológicos mencionados.

Elementos del marco tecnológico	Marco tecnológico del ethrel	Marco tecnológico del etileno
Grupos Sociales Relevantes	Investigadores de Estados Unidos, y Argentina. Pequeños empacadores	Investigadores de Estados Unidos y España. Grandes empaques de exportación
Metas	Obtener fruta coloreada para el mercado interno fundamentalmente	Obtener fruta coloreada para el mercado interno y la exportación
Problema solución	Fruta verde – practicidad en su uso	Fruta verde – alto costo de instalación
Articulaciones entre grupos sociales relevantes	Institucionales	Institucionales Comerciales
Relación Usuario-Productor	Entre empacadores chicos y medianos e instituciones	Entre empacadores de exportación e instituciones Entre empacadores de mercado interno y proveedores de insumos
Forma de aprendizaje	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ;	por la práctica, <i>learning by doing</i> ; por el uso <i>by using</i> ; por la interacción entre usuarios y productores, <i>by interacting</i>

Tabla 11: elementos que componen los marcos tecnológicos del ethrel y del etileno.

A mediados de la década del `90 los investigadores del INTA fueron a capacitarse a España en diversos temas de postcosecha principalmente en desverdizado. A partir de ese momento desde las instituciones de investigación sólo se propuso como método de cambio de color el uso de cámaras con gas etileno descartando por completo el uso de ethrel como método de desverdizado con lo que pareciera existir una alineación y coordinación con la escuela española generando una nueva alianza socio-técnica. La relación entre instituciones y empacadores de exportación aporta a la priorización de la tecnología de cámaras con etileno por sobre otras tecnologías posibles.

A priori parecería que la tecnología de las cámaras con etileno logró una clausura y estabilización, sobre todo en los empaques más grandes muchas veces relacionados a la exportación aunque los más pequeños seguían utilizando el ethrel o las cámaras con quemadores de kerosene. Un empacador de la zona nos contaba:

“En las cámaras de desverdizado algunos usan una carpa de nylon y ahí le ponen acethyl, o le ponen calentadores. Todo sirve pero es preferible mejorar, si vos tenes una cámara con frio y temperatura controlada no vas a comparar con una que desverdiza a 31 – 32 grados”

En 1996 se realizó la I Reunión Internacional de Postcosecha y Mercados Cítricos en Concordia, organizada por INTA y la RIAC (Red Interamericana de Cítricos, dependiente de la FAO). En la misma se proponía como método único para obtener buenos resultados de desverdizado sin comprometer la calidad de los frutos el uso de cámaras de etileno con control de temperatura, humedad, nivel de etileno y dióxido de carbono y renovación de aire (Cuquerella, 1996).



Figura 19: Arriba: Cámara de desverdizado. Abajo tubos de etileno y dosificador.

A partir del año 2000 comenzaron a instalarse en la zona una importante cantidad de cámaras de desverdizado de cítricos, estas cámaras que generalmente se instalan en los mismos empaques tienen características tecnológicas específicas que las diferencian de cámaras destinadas a otros alimentos. Este proceso se realiza en cámaras específicas que deben controlar además de los parámetros de temperatura y humedad, los niveles de etileno y dióxido de carbono. En relación a la utilización de este tipo de cámaras un empacador cuenta:

“El tema es que con un poquito de diferencia de color en el mercado es importante, por ejemplo el limón hace 10 años lo mandabas rompiendo color y se vendía, hoy tiene que ir amarillo sino no se vende. Y lo tenés que transformar. Transformar un limón es más fácil pero por ejemplo una mandarina si la desverdizás a 30 grados la quemás entera, entonces con esta cámara que tenemos ahora (con temperatura controlada) es un lujo”.

Si bien la instalación de cámaras comenzó con los empaques de exportación, últimamente se puede observar la colocación de cámaras en pequeños y medianos empaques que destinan su producción al mercado interno. Un empacador de mercado interno comenta:

“Este año se ha invertido en más cámaras. Se instaló la de desverdizado con temperatura controlada (...) la cámara de desverdizado vieja tiene cerca de 10 años. Siempre se desverdizó, antes había algo más improvisado, pero siempre se desverdizó con distintas herramientas”

En relación al resultado de la instalación de cámaras nos deja su impresión un Ingeniero Agrónomo Extensionista:

“Los que consultan son los empaques medianos con nivel de inversión y tecnología importantes porque tienen cámaras de desverdizado y de frío. El manejo no es el ideal, la fruta llega bien del campo y se estropea en el empaque, con las cámaras o en el proceso de desverdizado”

Si bien en la actualidad la mayoría de los empacadores desverdiza los frutos con el uso de etileno, algunos aún utilizan cámaras sin control de temperatura y nivel de gases y humedad, pero la mayoría ya tiene instaladas cámaras con los controles mencionados. De todas maneras siguen existiendo problemáticas relacionadas a esta tecnología como las manchas que se generan por un exceso de tiempo a la que se suelen someter los frutos a este proceso.

Por su parte los investigadores proponen una forma de aplicar esta tecnología pero diversas razones hacen que la utilización por parte de los empacadores sea disímil. Un factor puede asociarse a la falta de información pero en algunos casos es la presión del mercado por entrar con fruta anticipada, que los hace desverdizar más tiempo del recomendado.

6.1.4. Relación Usuario – Productor

En los comienzos de la citricultura la relación usuario-productor referida al color fue incipiente dado que no se reconocía o no era un problema. Sin embargo las relaciones eran fuertes en otras temáticas por lo que durante las décadas del `50 y `60 el tema del color de los cítricos forma parte de dicha relación consolidándose al

final de esa etapa. Un empleado del INTA con muchos años trabajando en postcosecha nos cuenta:

“Yo iba a charlar con la gente de los galpones, inclusive por pedido de la gente de los empaques porque tenían muchos problemas, por los colorantes, para la maduración de la fruta, no daban pié con el etileno, había muchos problemas, entonces tenían que tener un manejo bastante riguroso, de ahí surgió el diálogo con el INTA”.

Con las propuestas tecnológicas de uso de ethrel, los colorantes y la instalación de las primeras cámaras, se establecen nuevas relaciones entre las instituciones y los proveedores de insumos y entre estos dos grupos y los empacadores de mercado interno. Al comenzar las exportaciones a partir de 1970 estas relaciones se redirigen hacia los empacadores de exportación.

En los años `90 la relación entre instituciones y empacadores priorizó a los empaques de exportación, quedando la relación usuario productor de tecnología para los empaques de mercado interno reservada para los proveedores de insumos fundamentalmente.

Al consultar a un empacador de dónde sacó el asesoramiento para instalar su cámara de desverdizado cuenta:

“Con la gente que las fabrica y buscando información de distintos empaques y con la experiencia que uno tenía (...) el asesoramiento que se recibe es de la gente que las provee. Se aprende de experiencia propia y de otros empaques”.

Al consultar por la relación que tenían los empaques de mercado interno con las instituciones como el INTA otro empacador de mercado interno dice:

“En realidad ni siquiera sabía que en INTA tenía una Sección Postcosecha, no tengo una visión de la experimental porque nunca fui, no conozco”.

Otro empacador similar comenta:

“Hemos consultado algo con algunos ingenieros o con el INTA Chajari para el tema de campo pero de temas de empaque no. Más de un productor pensaba que el INTA no trabajaba en postcosecha”.

Ya en los últimos tiempos las relaciones entre empacadores de mercado interno e instituciones se recomponen. En este sentido un empacador menciona:

“Para mi tener buena relación con el INTA es muy importante porque si hubiera existido esta relación hubiésemos cometido muchísimos menos errores. Lo que ustedes están haciendo acá bienvenido sea”.

En la relación entre empacadores y proveedores es muy importante la presencia de los proveedores de equipos de refrigeración⁴⁶ jugando un rol de referente en la oferta tecnológica. Un empacador que tenía una inquietud sobre cómo utilizar su cámara cuenta:

“Para esto había consultado con el proveedor de cámaras. La idea no es desverdizar, sino fruta con algo de color acentuarle el color en esos últimos días para sacarla y venderla”.

6.1.5. Formas de aprendizaje

A partir de la puesta en práctica de métodos de desverdizado en la década del `50 la forma de aprendizaje con la utilización de quemadores de Kerosene fue por la práctica y por el uso, ya hacia fines de los años `60 comenzó a ser por la interacción entre empacadores e investigadores de las instituciones. En el uso de colorantes la interacción se dio sobre todo con proveedores de insumos ya que esta tecnología no se encontraba en la agenda de investigadores, tanto nacionales como internacionales.

En la década del `70 las distintas tecnologías que se venían utilizando para desverdizar como el uso de calentadores y la aplicación de ethrel, y el uso de colorantes seguían manteniendo las formas de aprendizaje por el uso y por la práctica incluso de aquellos empaques que mantenían relación con las instituciones. En esta década se comienzan a instalar cámaras de desverdizado con sistemas automatizados de ciertos parámetros en empaques de exportación que contribuye a una fluida relación entre estos empacadores sobre todo a través de sus técnicos, los proveedores de insumos y las instituciones.

Con la prohibición de utilización de colorantes en 1976, los empaques que utilizaban esta tecnología tuvieron que cambiarla a desverdizar con quemadores o el

⁴⁶ Los proveedores de cámaras son empresas nacionales y suelen tener personal de venta que recorre la zona.

uso del ethrel, esta situación los llevó a tener que interactuar con las instituciones pero fundamentalmente con los proveedores de estas tecnologías.

En la década del `90 hay nuevas formas de relación usuario – productor que devienen de la compra de insumos. Las formas de aprendizaje se fundan en la interacción ya que fue la etapa en la que se instalaron muchas cámaras de desverdizado en las grandes empresas con una fuerte interacción entre los empacadores, las instituciones y los proveedores de estas cámaras.

Ya en la última etapa a partir del año 2000 con la instalación de nuevas cámaras de desverdizado incluso en empaques medianos de mercado interno, vuelven a tener relevancia el uso y la práctica como forma de aprendizaje debido a que no se encuentran aún establecidas las relaciones entre las instituciones y usuarios orientados al mercado interno, debiendo éstos recurrir a otros empacadores o hacer su propia experiencia.

Respecto a cómo fue la toma de decisión de instalar cámaras, de las entrevistas resulta que la misma fue tomada en algunos casos por imitación a otros empacadores en otros, porque comenzaron a visualizarla como una exigencia real y potencial del mercado. La interacción y la práctica han sido las formas de aprendizaje más empleadas en el tema de instalación de cámaras. En relación a la forma de construcción de una cámara de desverdizado un empacador contó:

“Un ejemplo es la cámara de desverdizado, La hicimos nosotros con mi hermano. La hicimos fierro por fierro para poder armarla y desarmarla. El que nos instaló el equipo de desverdizado le comentó a otros y han venido varios a verla y a mí también me gusta ir a ver otros empaques”

Las formas de aprendizaje no siempre fueron iguales, en la primera etapa en la que primaron los empaques de mercado interno fueron por la práctica y el uso y por la interacción sobre todo con instituciones. En la segunda etapa caracterizada por la exportación la forma de aprendizaje por interacción tiene como actor relevante a los proveedores de insumos que van ganando terreno de la mano de los profesionales asesores dedicados a la venta de productos. Hacia el final de esta etapa y en la actualidad se retomaron las formas de aprendizaje por la práctica y el uso manteniéndose la interacción entre empacadores de exportación y mercado interno, instituciones y proveedores. A través de estas relaciones se genera una trama más

compleja pero también más interactiva entre actores, aunque no por ello más equitativa.

6.1.6. Modelo de I+D

En la primera etapa desde el comienzo de la citricultura hasta fines de los años `60 el modelo dominante se relaciona con la oferta tecnológica de las instituciones nacionales pero fundamentalmente de investigadores de Estados Unidos y España con las que las instituciones locales tenían convenios o acceso al conocimiento que era un bien público. En la segunda etapa desde el comienzo de las exportaciones hasta la actualidad parecieran convivir dos modelos, el de oferta y el de demanda tecnológica aunque este último pareciera dominar la escena sobre todo con los requerimientos del sector exportador en función de la instalación de cámaras de desverdizado.

6.1.7. Marco tecnológico

Al comienzo de la citricultura el marco tecnológico se relacionaba con la poca importancia que se daba a aspectos de calidad, con la ampliación de los mercados comienza a ser importante la apariencia externa y conviven varios marcos tecnológicos, el de los quemadores de kerosene, el del uso de ethrel y hacia el final el de cámaras con etileno. Con el comienzo de las exportaciones el marco tecnológico dominante es el de las cámaras aunque sigue conviviendo con el del ethrel. Ya en la década del `90 y hasta la actualidad queda consolidado el marco tecnológico del uso de cámaras como única tecnología utilizada.

Teniendo en cuenta que los procesos de adecuación socio-técnica permiten abrir la caja negra del “éxito” o “fracaso” de una tecnología, explicar la adopción de un artefacto como un fenómeno socio-históricamente situado, articular los procesos de co-construcción de sistemas tecnológicos y usuarios de tecnología (Thomas, 2008), la estabilización y clausura del uso de cámaras con aplicación de etileno y parámetros controlados integra diferentes fenómenos socio-técnicos: relaciones-problema-solución, dinámicas de co-construcción, desarrollo de marcos tecnológicos, trayectorias socio-técnicas, resignificación, estilos tecnológicos, etc. El “funcionamiento” de las cámaras de desverdizado con parámetros controlados es construido por los diferentes actores como empacadores grandes y medianos,

investigadores y proveedores de cámaras que intervienen en el proceso de clausura y estabilización de esta tecnología que en la actualidad domina la escena.

6.2. Trayectoria socio-técnica de los recubrimientos utilizados en cítricos

Los cítricos contienen ceras naturales en su cáscara que al “lustrarlos” le otorga brillo, pero las acciones de limpieza y sobre todo el lavado de los mismos le quita la capa de cera natural. Esa cera natural se reemplaza por ceras de distinto origen que no solo le otorgan brillo sino que además protegen a los frutos de la deshidratación en la etapa de postcosecha.

A continuación se detallan los distintos elementos que conforman el marco tecnológico en cada etapa en relación a la problemática de la mejora de la calidad externa vinculada sobre todo a los recubrimientos en cítricos.

6.2.1. Grupos Sociales Relevantes

Con el comienzo del uso de recubrimientos en cítricos cobraron relevancia por un lado proveedores de ceras pero también jugaron un papel importante los investigadores ya que en sus trabajos incluían el desarrollo de estos recubrimientos. En la década del `50 y `60 se desarrollaban ceras en la Experimental de Concordia. Un empleado del INTA comenta cómo el Ing. Sastre trabajaba desarrollando ceras:

“él hacía unos menjunjes que sólo él entendía y le salía bien, a los galpones de empaque les servía, para el ojo del comprador era bueno. Del '74 en adelante se sigue trabajando con ceras sintéticas, luego vinieron ceras vegetales con colorantes y vaporgard como antitranspirante”

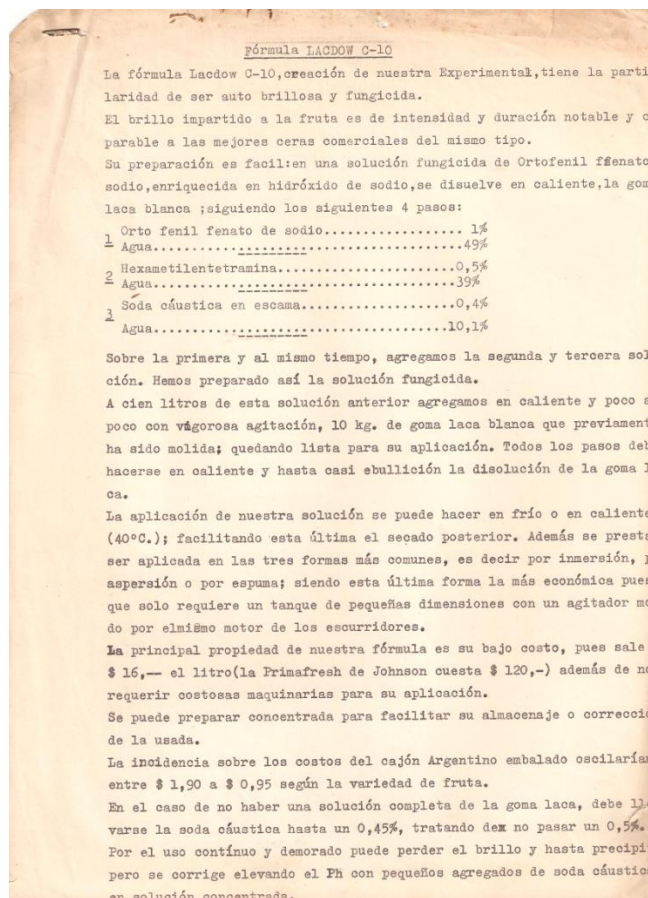


Figura 20: Receta de una cera desarrollada en la EEA Concordia

A partir de 1970 con el inicio de las exportaciones de fruta fresca a Europa la firma Pindapoy construye en sus instalaciones una fábrica de ceras propias (Tadeo y Palacios, 2007).

Con el avance de las exportaciones surgen varios proveedores de ceras, actualmente están por un lado las empresas que fabrican las ceras en el país y por otro lado quienes comercializan ceras importadas. El rol de los investigadores cambió sustancialmente, mientras que en la década del '60 participaban en el desarrollo de nuevas ceras, actualmente solo les cabe el estudio de ceras desarrolladas por empresas. Debido al alto desarrollo de nuevos productos por parte de la industria química pareciera que no está dentro de las disciplinas de los investigadores de las instituciones públicas el desarrollo de este tipo de insumos.

6.2.2. Metas

Al comienzo de la citricultura en la zona de Concordia, la producción era comercializada tal cual como se la cosechaba sin tratamiento de postcosecha. Con la

expansión de los lugares de comercialización, sobre todo con la conquista de los mercados de Buenos Aires, fue necesario comenzar a realizar acciones de postcosecha tendientes a mejorar la presentación del producto

Con esta ampliación de mercado las metas de los GSR se relacionaban fundamentalmente en ofrecer frutos limpios con buen brillo y evitar que se deshidraten, esto se lograba lavándolos y aplicando algún recubrimiento.

Las exportaciones extienden las metas a mercados mucho más distantes, en los que los recubrimientos con ceras para mantener el brillo y mitigar las deshidrataciones, pasan a ser una herramienta fundamental.

6.2.3. Problema Solución

Tal como fuera expresado en los albores de la citricultura no se realizaban acciones porque no era un problema el aspecto externo. Al extenderse la comercialización a otros mercados distantes los GSR encararon acciones que mejoraron el aspecto exterior. Primeramente se realizaba una limpieza en seco que consistía en pasar la fruta por unos cepillos circulares. De esta manera se eliminaba algo de suciedad y con la cera natural de la fruta se otorgaba algo de brillo. Con el paso del tiempo se comenzó a implementar en algunos empaques la limpieza en húmedo que consistía en lavar la fruta con detergente sobre rodillos de cerda y un enjuague posterior. Este método de limpieza elimina la cera natural por lo que fue necesaria la incorporación de ceras aplicadas sobre los frutos. Un empacador cuenta sobre los inicios de su empaque:

“Empezamos con una descartadora y cepilladora en seco. Después se compro una lavadora usada y se puso un empaque con cera en húmedo”

En el año 1979, por Resolución N° 343/79 de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería se obligaba a procesar la fruta cítrica por el método húmedo. Esta obligación fue resistida por los empacadores de mercado interno a través de reclamos por parte de las Asociaciones de Citricultores al Estado Nacional. Un empacador cuenta la situación actual de esta ley:

“La ley del proceso en húmedo nunca se puso en vigencia porque hoy en día se sigue trabajando en algunos empaques como antes”.



Figura 21: Izquierda: Máquina lavadora. Derecha: Lavado en húmedo

Con el uso del proceso en húmedo se comenzó a tener la necesidad de aplicar ceras. Con el encerado se buscaba cumplir con tres funciones: a) evitar el ablandamiento por deshidratación y por lo tanto aumentar el tiempo de vida útil al disminuir el envejecimiento; b) resaltar el brillo, con lo cual se logra una mejora sustancial en la presentación y c) ayudar a evitar pudriciones al ser usadas como vehículo en la aplicación de fungicidas (Campo, 1985). Las primeras ceras utilizadas fueron en base a solvente. La máquina aplicadora consistía en una cabina cerrada, en la que unas boquillas aplicaban la cera distribuida por un ventilador mientras la fruta giraba sobre unos rodillos metálicos. Luego pasaba a un transportador donde se secaban. En el proceso de aplicación de este tipo de cera se tenía que tener mucho cuidado de eliminar los gases del solvente por el riesgo de generar explosiones (Ragone, 1996).



Figura 22: Máquina aplicadora de cera al solvente

En la década del `60 en la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA se estudiaba el desarrollo de distintos tipos de recubrimientos en base a

solventes y a agua. Simultáneamente algunas empresas nacionales proveedoras de insumos comenzaban a ofrecer este tipo de ceras aunque los empaques seguían utilizando las ceras al solvente ya que para cambiar el tipo de cera debían cambiar la maquinaria a utilizar⁴⁷.

Con el comienzo de las exportaciones se empiezan a utilizar más las ceras al agua. La aplicación de este tipo de ceras se realiza también por medio de boquillas, donde la impregnación y distribución de la cera se facilita por la acción de cepillos rotatorios de cerda. Para el secado es necesario utilizar túneles con aire caliente a contracorriente generado por quemadores de gasoil o gas ya sea natural o envasado.



Figura 23: Máquina aplicadora de cera al agua.

En la década del `90 se deja de usar cera al solvente por ser más complicada su aplicación con respecto a las ceras al agua (Campo, 1985). Actualmente el uso de estas ceras no está permitido (Ragone 1996). Al consultar a un empacador su opinión sobre el uso de las ceras comenta:

“Que se note el brillo y aguante el brillo en la fruta. La cera tiene más que ver con la fruta que con la máquina (...) puede que una sea más espesa que otra y entonces aparezcan problemas en los picos, pero en general, no hay problema, elijo la cera en función del brillo después de embalada la fruta”.

A la hora de elegir una cera un empacador dice:

⁴⁷ Una de las empresas que comenzó a fabricar ceras para cítricos fue la firma Wassington que habiendo sido creada en 1908 en la ciudad de Buenos Aires para fabricar fundamentalmente pomada para zapatos, comienza a fabricar ceras para cítricos en 1965 creando la división agro (Wassington, 2010)

“En el tema cera siempre hay una que es mejor, es más brillante otra menos brillante pero no hay en si problemas”

El significado otorgado por los empacadores al brillo es predominante por sobre otros aspectos que forman las características de una cera para lograr mantener la calidad de un cítrico en postcosecha. Sin embargo éste parámetro no suele ser medido en trabajos científicos publicados por investigadores ya que se privilegian aspectos como las pérdidas de peso. Pareciera que para los investigadores, el brillo es un aspecto irrelevante a pesar del sentido asignado por los empacadores.

Actualmente existen otros tipos de ceras con componentes de origen vegetal como la cera de carnauba que proviene de una palmera y otras de origen sintético en base a polietileno pero todas son ceras al agua. En general los empaques son “fieles” a una marca determinada porque los convence sobre todo el brillo generando funcionamiento. A pesar de esa fidelidad es constante la visita de proveedores de ceras a los empacadores para intentar mejorar sus ventas, cosa que no ocurre en igual medida con los proveedores de fungicidas.

Algunas publicaciones proponen el uso de recubrimientos basados en envolturas plásticas. Mediante este tipo de recubrimiento se reducen las pérdidas de agua demorando la senescencia⁴⁸ de los frutos inhibiendo el desarrollo de manchas. Existen distintos materiales como polietilenos, y otros polímeros con distintas permeabilidades (Jimenez Cuesta *et al.*, 1983; Ben-Yehoshua, 1985; Vázquez, 1996). Si bien de acuerdo al resultado de las investigaciones la utilización de estos recubrimientos mejora la conservación de los cítricos comparados con ceras, esta tecnología no ha sido utilizada por los empacadores de Entre Ríos hasta el momento. El funcionamiento / no funcionamiento es otorgado por el sentido asignado a una determinada tecnología, lo que funciona para los investigadores, aparentemente no funciona para los empacadores por razones varias que pueden ser el desconocimiento de su uso o la necesidad de cambio de maquinarias para poder aplicarlos. Otra razón es que no existen proveedores de film ni de maquinarias instalados en la región ofreciendo este tipo de productos y también implica un costo adicional que no siempre es remunerado por el mercado, especialmente el interno.

⁴⁸ Se entiende por senescencia a los cambios irreversibles que ocurren en el fruto a lo largo del tiempo. Generalmente se relacionan al deterioro y envejecimiento de la cáscara. En general los frutos son atacados por hongos pudriéndose aunque en algunos casos se deshidratan totalmente sin pudrirse.

6.2.4. Relación Usuario – Productor

Las relaciones usuario – productor que en principio fueron incipientes y débiles se fortalecieron rápidamente con búsqueda de soluciones de manera conjunta entre los empacadores como usuarios y los investigadores y proveedores como productores de tecnologías. Con el comienzo de las exportaciones y la introducción en el mercado de ceras extranjeras las relaciones se dieron particularmente con las empresas proveedoras de insumos. Ya en la década del `90 y principios del 2000 se reanuda la relación entre empresas nacionales de ceras y los investigadores. Varias de ellas recurren a la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA para realizar ensayos comparativos con nuevas ceras desarrolladas con distintos componentes. Un investigador cuenta sobre su trabajo con estas firmas:

“Otra cosa a la que nos hemos dedicado es el tema de los recubrimientos y las ceras, evaluar distintos componentes, quizás los componentes van variando un poco por eso sigue el tema de la evaluación”

Esto llevo a que actualmente las relaciones de empaques de exportación sean fuertes con los proveedores e investigadores que en sus palabras de un entrevistado dice:

“el tema de las ceras, las cosas que hemos investigado en ceras, yo lo que he visto no sé si todas se aplicaron porque nosotros las investigamos pero hay mucho del conocimiento que nosotros habíamos planteado que uno a veces habla con la gente de los empaques y es conocimiento común, hay gente que maneja la misma información no sé si a partir nuestro, pero de alguna manera se elijen determinadas ceras para determinadas cosas y determinadas cosas no”.

La falta de articulación entre investigadores y empaques de mercado interno ya mencionada y la constante visita de proveedores de ceras a los usuarios han generado una fuerte relación entre estos últimos sin que las instituciones tengan por ahora una participación activa.

6.2.5. Formas de aprendizaje

Al comenzar a utilizar recubrimientos la forma de aprendizaje de los empacadores fue por el uso y la práctica, sobre todo porque ello conllevaba la

necesidad de instalar maquinarias a tal fin y su puesta en funcionamiento requería de adquirir conocimiento para el manejo de la misma. Con el correr del tiempo la interacción con investigadores y proveedores de insumos fue la forma más usual. Con la llegada de las ceras al agua, sobre todo las importadas la interacción fue casi la forma de aprendizaje exclusiva sobre todo entre proveedores y empacadores. El uso y la práctica ya no eran importantes debido a que los empaques no fabricaban más sus propias ceras como lo hacía Pindapoy.

6.2.6. Modelo de I+D

El desarrollo de ceras por parte de investigadores y proveedores de insumos proponía al comienzo del uso de recubrimientos un modelo desde la oferta tecnológica (*technology push*). Con la utilización de ceras al agua y el sentido asignado al brillo por parte de los empacadores el modelo de I+D se orienta a la demanda tecnológica (*demand pull*). Sin embargo con las nuevas propuestas por parte de los investigadores podría volver a entrar en escena el modelo *technology push*.

6.2.7. Marco tecnológico

En la etapa relacionada al mercado interno (hasta fines de la década del `60) el marco tecnológico imperante era el del uso de ceras al solvente fabricadas en algunos casos en el ámbito local. Con el comienzo de las exportaciones convive este marco tecnológico con el de las ceras al agua con la entrada de ceras importadas. A partir de los años `90 y hasta la actualidad domina la escena el marco tecnológico de las ceras al agua.

En las tecnologías relacionadas con el uso de recubrimientos pareciera que en el uso de ceras existe una clausura y estabilización con cera al agua utilizada actualmente, no existiendo diferenciación entre empaques de exportación y de mercado interno tanto en las ceras como en la maquinaria utilizada para la aplicación. Sin embargo en la actualidad existen otros métodos experimentales como los recubrimientos en base a polímeros y más recientemente en base a recubrimientos comestibles y de origen natural como el quitosano⁴⁹.

⁴⁹ El quitosano se produce comercialmente mediante la desacetilación de la quitina, que es un elemento estructural en el exoesqueleto de los crustáceos.

6.3. Trayectoria socio-técnica relacionada al uso del frío y la instalación de cámaras como método de mantener la calidad en cítricos

La conservación frigorífica es considerada por los técnicos el método más efectivo para preservar la calidad de los productos frutihortícolas, debido a que retarda su envejecimiento, disminuye la respiración, la maduración, las podredumbres y los cambios metabólicos indeseables. Los objetivos por los cuales se utiliza esta tecnología son: a) alargar el período de comercialización de cada variedad, b) mantener la calidad durante el transporte a mercados distantes, c) aprovechar precios favorables en períodos de baja oferta, d) servir de pulmón para abastecer la línea de empaque en momentos en que las condiciones climatológicas no permitan la cosecha y e) conservar frutos en períodos de alto riesgo de heladas (Vázquez, 1996).

A continuación se detallan los distintos elementos que conforman el marco tecnológico en cada etapa identificada en el capítulo 4 en relación a la utilización de cámaras frigoríficas para la conservación de cítricos.

6.3.1. Grupos Sociales Relevantes

En los comienzos de la utilización de cámaras de conservación los grupos sociales relevantes involucrados eran los empaques de exportación, los proveedores de cámaras y los investigadores. Con el paso del tiempo en la década del `90, solo algunos empaques de mercado interno instalaron cámaras para conservar cítricos, mientras que la mayoría contrataba el servicio de frío de empaques grandes. Recién a partir del año 2000, nuevos empacadores de mercado interno instalan este tipo de cámaras lo que los torna en un actor principal. Conjuntamente con esta situación se suman nuevos proveedores de cámaras y servicios secundarios, tomando estos un rol de oferentes de tecnología.

6.3.2. Metas

Tanto en las metas originales de abastecer al mercado local como en la expansión de mercados, sobre todo a Buenos Aires en la primera etapa de 1880 a fines de la década del `60, no estaba en mente porque no era posible con los medios técnicos de entonces tanto para los citricultores y empacadores la utilización del frío como herramienta de calidad. Es con el comienzo de las exportaciones que el uso de frío para cítricos transportados en las bodegas de los barcos que trasladaban la fruta

desde Argentina a Europa comienza a identificarse como una tecnología útil para el mantenimiento de la calidad, dado que este tipo de incorporación necesita una determinada escala de procesamiento que justifique la inversión.

Inicialmente la ampliación del tiempo de oferta de cítricos se dio con la incorporación de variedades tempranas y tardías, restaba un lapso de varios meses en verano en los que no había variedades para cosechar o las variedades que se mantenían en quinta se deshidrataban y perdían color en la cáscara. Cubrir esos meses con cítricos llevó al uso de cámaras de conservación. En la actualidad las metas están no solo relacionadas a cubrir la demanda de los meses de verano en el mercado interno sino a utilizarlas como pulmón y herramienta de un mejor manejo de la fruta en espera dentro de los galpones de empaque.

Existe un número importante⁵⁰ de pequeños empaques de mercado interno que no cuentan con cámaras de conservación en sus instalaciones, aunque a largo plazo pareciera que la tendencia es que una gran mayoría cuenten, en la medida que lo permita su situación económica, con instalaciones frigoríficas en sus empaques. Así algunos de los que van instalando cámaras se transforman también en proveedores de frío para los que no pueden contar con dichas instalaciones.

6.3.3. Problema Solución

En la zona citrícola de Entre Ríos la utilización de cámaras comenzó con la industria de jugo, básicamente con la instalación de la empresa Pindapoy en 1959 que integraba este tipo de industria con empaque y otras actividades (Vera, 2005). Estas cámaras no podían utilizarse para conservar fruta ya que se mantenían a temperaturas bajo cero. Con la ampliación del empaque de esta firma y el comienzo de las exportaciones hacia fines de la década del `60 se instalan las primeras cámaras con el objetivo de conservar cítricos frescos. A la empresa Pindapoy le siguen las firmas exportadoras Ayui en Concordia y Fama en Chajarí que instalan cámaras para la conservación de fruta. Estas cámaras eran de mampostería y con grandes equipos frigoríficos. En el caso de la empresa Fama, por ser un consorcio de varios productores también brindaba servicio de frío a otros empaques más pequeños.

Con la creación del Mercado Central de Buenos Aires en 1983, muchos empaques chicos instalan puestos propios. Es así que algunos imitando a los

⁵⁰ No existen registros de cámaras instaladas pero se estima que un 10% de los empaques de mercado interno cuentan con esta tecnología en sus empaques.

empaques grandes de exportación instalan algunas cámaras construidas de la misma manera que las de los empaques grandes aunque de menores dimensiones⁵¹

En relación a las razones por las que los empacadores instalaron cámaras algunos de ellos nos cuentan:

“La instalación de cámaras surgió por la necesidad de tener fruta, por la continuidad, por la exigencia del mercado. Para trabajar fruta fuera del pico (...) en verano cuando la fruta vale, haces la diferencia, además en esta fecha algunos no cargan, están parados, esto te permite seguir trabajando”.

Otra forma de uso del frío es la que se utiliza en el transporte como son los contenedores con equipos de frío autónomos. En 1995 comienzan a utilizarse estos contenedores para enviar la fruta refrigerada desde el empaque hasta el destino de exportación, manteniendo la cadena de frío. Esta tecnología sólo la implementaron algunos empaques de exportación que hacían sus envíos por el puerto de Buenos Aires. Los que exportan por el puerto de Campana siguen enviando la fruta en camiones sin refrigeración ya que en ese puerto se carga en bodegas de barcos refrigerados. En el mercado interno aún no es necesario el transporte en camiones refrigerados.



Figura 24: Carga en contenedores en el empaque

En el año 2000 varios empaques medianos comienzan a instalar cámaras destinadas a conservación y desverdizado. Estas cámaras tienen aspectos

⁵¹ Si bien las dimensiones de las cámaras varían entre los distintos empaques, las que se instalan en mercado interno tienen una capacidad entre 1000 y 1500 bins de 300 kg mientras que las instalan los empaques de exportación pueden llegar a contener más de 4000 bins.

tecnológicos diferentes a las instaladas inicialmente, ya que su estructura es modular, construidas con poliuretano expandido cubierto con chapa. También se modificaron los equipos de generación del frío con el uso de refrigerantes que no dañan el medio ambiente⁵². Un empacador de mercado interno cuenta los beneficios que obtiene por tener instalada en su empaque una cámara de conservación:

“Teniendo una cámara se alarga la venta de cada variedad y teniendo los clientes no les podés decir el 15 de diciembre no tengo más fruta. En la planta la podés mantener pero hay años que no, por condiciones climáticas, y con la cámaras atendés al cliente todo el año”.



Figura 25: Cámara de conservación de cítricos actual

Actualmente todos los empaques de mayor tamaño cuentan con instalaciones relacionadas con las cámaras de conservación y desverdizado, por su parte los empaques medianos de mercado interno siguen instalando nuevas cámaras con dimensiones acordes al nivel de proceso de sus empaques con objetivos que van más allá de un rédito económico. Un empacador de mercado interno nos cuenta cómo fue la toma de decisión de instalar una cámara y el resultado obtenido:

“Al principio entramos medio engeguedo de hacerla si o si, pero ahora que uno ya la tiene no es cuestión mucho de ganancia, es una tranquilidad que le da al cliente que no lo dejás sin mercadería y también permite mantener un movimiento continuo y seguís trabajando y dando trabajo”.

⁵² Inicialmente el gas refrigerante que se utilizaba en los equipos de frío era el amoníaco, actualmente se utiliza el gas R22 que no presenta peligro en caso de fuga.

La “tranquilidad” expresada por el empacador se relaciona con vender durante todo el año por lo tanto es una cuestión económica, de esta manera se garantiza estabilidad en los ingresos

En el año 2001, Federcitrus inaugura una cámara de bromurado⁵³ en Chajarí. Esta tecnología consiste en un tratamiento cuarentenario con gas de Bromuro de Metilo contra la Mosca de la Fruta para todos los cítricos o vegetales hospederos de esta plaga, que deben ser tratados para poder entrar a las zonas protegidas del país, básicamente Cuyo y Patagonia. En estas regiones se exige que toda la mercadería que es hospedera de la Mosca sea tratada previamente para eliminar la posibilidad de ingreso de esta plaga.

Una tecnología que se relaciona con el uso de cámaras de frío es la cuarentena por frío como método para controlar la mosca de los frutos en reemplazo del bromuro de metilo y así poder enviar fruta a las zonas con barrera sanitaria. De acuerdo a los técnicos, la aplicación de esta tecnología no sólo permite un tratamiento más amigable con el medio ambiente y la salud de los operarios, sino que permite comercializar cítricos con mejor calidad organoléptica y visual. El uso de bromuro de metilo está siendo cuestionado cada vez más a nivel mundial debido a que su liberación al medio ambiente afecta la capa de ozono. Por otro lado al ser un gas tóxico existe riesgo al manipularlo exponiendo a los operarios de las cámaras a una posible contaminación. Otro factor en contra es que la fruta tratada con dicho gas suele cambiar su sabor por la generación de compuestos no deseables⁵⁴ y según las variedades y época del año suelen mancharse en su cáscara lo que las hace poco comercializables.

En 2004 se comienza a trabajar en distintas experimentales del INTA en un proyecto financiado por el Banco Mundial para estudiar alternativas al uso del Bromuro de Metilo como tratamiento cuarentenario para mosca de la fruta para cítricos destinados al mercado interno. Dentro de este proyecto en la EEA Concordia del INTA se estudia la cuarentena por frío logrando proponer una reducción de temperatura en el tratamiento sin comprometer la calidad de los frutos. También se realizan estudios preliminares del uso de aire forzado caliente, otra alternativa estudiada es el uso de

⁵³ El bromuro de metilo se utiliza desde 1975, año en que se sanciona el decreto 1297/75 referido a la prohibición de ingreso de fruta sin tratamiento cuarentenario a la Patagonia y Cuyo. (FUNBAPA, 2010)).

⁵⁴ Cuando un cítrico es sometido a un estrés (alta temperatura, anoxia, aplicación de bromuro de metilo, etc.) comienzan a tener respiración anaeróbica generando en su interior acetaldehído y etanol. Estos compuestos le otorgan sabores desagradables.

Fosfina pero sin buenos resultados ya que altera la calidad de los frutos, además es un compuesto cuestionado por su alta toxicidad.

A partir del año 2005 una empresa de Bahía Blanca en la Provincia de Buenos Aires comenzó a brindar el servicio de cuarentena por frío a algunos empaques de Concordia y Chajarí. Así algunos empaques de mercado interno comienzan a reemplazar el uso de Bromuro de Metilo por cuarentena por frío para enviar fruta a zonas con barrera sanitaria. Actualmente se han instalado dos cámaras autorizadas por SENASA para realizar este tratamiento en la zona citrícola de Entre Ríos para realizar este tratamiento.

6.3.4. Relación Usuario – Productor

En las tecnologías del uso de frío para prolongar la vida útil de los cítricos dos aspectos bien diferenciados entran en juego: por un lado está la tecnología de las cámaras y los equipos de frío y por otro la respuesta fisiológica de la fruta al ser sometida a esta condición de conservación. Esta diferenciación también muestra diversas formas de relaciones entre los actores intervinientes.

Respecto a las tecnologías de instalación de cámaras y equipos de frío, la relación se dio fundamentalmente entre los proveedores de cámaras o equipos de frío y los empacadores y entre éstos últimos. Esto se evidencia en palabras de un empacador que instaló cámaras de conservación:

“Con el tema del frío se despertó mucho esa necesidad de consultar con los demás empaques. Ver resultados de los demás, lo que hacía el resto. Se comparan parámetros. Se intercambia más. Se comparan los parámetros sobre todo cuando son distintos fabricantes”.

En algunos casos se presenta una asimetría con diferencias en los beneficios de esta relación.

La relación usuario – productor basada en la respuesta de la fruta a ser sometida a la conservación frigorífica pone a las instituciones como actores centrales. Durante varios años se llevaron a cabo ensayos de conservación de distintas variedades de cítricos en el INTA. En estas investigaciones se estudió la respuesta de la fruta a distintas variables de conservación (temperaturas, humedad, recubrimientos, tiempos de conservación, etc.).

Hasta hace muy poco tiempo no existía relación entre proveedores de cámaras e investigadores. Mientras los primeros estaban abocados a resolver problemas

mecánicos, los segundos miraban las cuestiones fisiológicas de las frutas sin cruzar ambas problemáticas. Recién en la actualidad estos dos grupos sociales relevantes logran un punto de encuentro como productores de tecnologías articulando ambos conocimientos en pos de un mejor resultado de las tecnologías utilizadas.

En este sentido un investigador del INTA nos cuenta como fue la relación con los primeros que comenzaron a utilizar cuarentena por frío para reemplazar el uso de bromuro de metilo:

“el tema de la cuarentena por frio para mercado interno en lugar del bromuro de metilo es algo que se ha implementado también ... había demanda de productos sin bromurar en la Patagonia y bueno buscaron una alternativa y vieron que nosotros habíamos trabajado en el tema y recurrieron a nosotros, (...) hay gente que no recurrió a nosotros pero también sabemos que lo ha implementado, suponemos que pudo haber conseguido información al respecto o confianza en que eso funciona a través de lo que nosotros investigamos, no nos consta, pero hay gente que lo empezó a hacer como servicio y a gran escala y si que nos consultó primero al momento de empezar con eso”.

6.3.5. Formas de aprendizaje

Las formas de aprendizaje en los comienzos del uso del frío como herramienta de calidad fueron por la interacción entre empacadores de exportación y proveedores de estructuras de cámaras y equipos de frío. A partir de la instalación de cámaras en los medianos empaques de mercado interno el proceso de aprendizaje fue en algunos casos por copia de otros empacadores, en otros por la experiencia propia siendo escasa la participación de las instituciones de I+D en este proceso. En relación a dicho proceso los empacadores dicen:

“El asesoramiento que se recibe es de la gente que las provee. Se aprende de experiencia propia y de otros empaques”.

6.3.6. Modelo de I+D

En la época del comienzo de instalación de cámaras de conservación el modelo de I+D se encontraba impulsado por los proveedores de cámaras pero

rápidamente se cambió a un modelo traccionado por la demanda⁵⁵. En un principio los demandantes eran los empaques de exportación y actualmente entre los demandantes se encuentran tanto empacadores de mercado interno y exportación como los consumidores. También se observa demanda de los proveedores de cámaras hacia las instituciones de I+D en relación a aspectos de manejo de los parámetros como temperatura, humedad, nivel de gases (CO₂, etileno) y manejo de fruta para conservar.

6.3.7. Marco tecnológico

Desde el comienzo de la instalación de cámaras de conservación en la zona citrícola de Entre Ríos ha estado presente un solo marco tecnológico. Solo han variado algunos elementos constitutivos como materiales de las paredes y el gas refrigerante e implementos como humidificadores o sensores de gases pero no ha existido otra alternativa para conservación diferente a las cámaras descritas.

La instalación de cámaras sigue siendo una respuesta tecnológica a la necesidad de tener fruta fuera de época y utilizarla como pulmón en el movimiento de la fruta dentro del empaque. Actualmente nuevos empaques siguen instalando cámaras de conservación y los que ya las tienen aumentan las instalaciones o mejoran la operatoria. Esto se da con la creciente interacción de empacadores, proveedores e investigadores.

Si bien las tres problemáticas abordadas en este capítulo en términos de dinámica y trayectoria socio-técnica se analizaron de manera separada, un conjunto de particularidades y sobre todo los actores intervinientes las entrelazan. En algunos casos se evidencian diferencias de sentidos asignados a las tecnologías por parte de los distintos grupos sociales relevantes a lo largo del tiempo aunque pareciera existir actualmente cierta clausura en algunas tecnologías como el desverdizado con etileno, el uso de ceras al agua y la conservación en frío.

⁵⁵ Esta demanda puede entenderse como una forma mixta que los fabricantes de las cámaras supieron generar la demanda con el argumento del consumidor y la demanda constante de cantidad y calidad.

CAPÍTULO 7: REFLEXIONES E INTERROGANTES FINALES

A modo de conclusión, en este capítulo se presenta una síntesis que integra el análisis realizado en términos de dinámica y trayectorias socio-técnicas en las tecnologías de postcosecha de cítricos en Entre Ríos, desde la aparición de la citricultura en 1880 a la actualidad. Luego se realizan algunas reflexiones que surgieron durante el desarrollo del estudio, acerca de la necesidad de tomar en cuenta nuevas formas de relación socio-técnica entre el sector productivo y las instituciones de investigación con énfasis en aquellas relaciones vinculadas a las tecnologías de postcosecha de cítricos.

7.1. Síntesis integradora de las dinámicas y trayectorias socio-técnicas de las tecnologías de postcosecha de cítricos en Entre Ríos.

Del análisis realizado en términos de dinámica y trayectoria socio-técnica, de la información brindada en las entrevistas y las fuentes secundarias se puede observar que dos estilos de innovación y cambio tecnológico dominaron la escena en los procesos de generación y transferencia de tecnologías de postcosecha: por un lado, el primero desde la aparición de la citricultura en la provincia hasta comienzos de la década del '70, se corresponde con el modelo de oferta tecnológica (*technology push*) que se caracteriza por la generación de tecnologías adaptativas y desarrollos endógenos básicamente de origen público. El segundo estilo surge a mediados los años '70, se consolida a partir de los '90 y se extiende hasta la actualidad, en un contexto de globalización e intensificación de la agricultura, caracterizándose por la incorporación de tecnologías exogeneradas, alineadas a las normativas y requerimientos del mercado internacional liderado por el sector privado de exportación basado en el modelo de demanda tecnológica (*demand pull*), profundizando la heterogeneidad socio-productiva de la citricultura.

En el análisis realizado en términos de dinámicas y trayectorias socio-técnicas en los capítulos precedentes se identificaron un conjunto de semejanzas y algunas diferencias en la configuración y reconfiguración de los marcos tecnológicos que prevalecieron en las tecnologías de postcosecha durante el período bajo estudio. Para explicar las características particulares que adoptaron estas configuraciones tecnológicas se retoman en este apartado las preguntas que se plantearon al inicio de la investigación.

¿En función de la resolución de qué problemáticas se construyeron las tecnologías de postcosecha de cítricos?

En el análisis de las dinámicas y trayectorias socio-técnicas se observa que las problemáticas que los GSR priorizaron, en la búsqueda de soluciones, aquellas relacionadas con pérdidas de fruta y conquista de nuevos mercados, sean estos de exportación o dentro del país. Durante todo el período analizado las pérdidas ocasionadas por podridos han sido relevantes tanto para empacadores como para los investigadores. Luego, la aparición de cepas resistentes a los fungicidas utilizados emerge como un problema que preocupa fundamentalmente a los investigadores locales.

Obtener fruta acorde a los requerimientos de los distintos mercados ha sido una preocupación de los empacadores en todo momento. En relación a esta problemática el análisis mostró que el color de la cáscara se tornó clave en la innovación tecnológica. En el derrotero por la búsqueda de soluciones, distintas tecnologías coexistieron como el ethrel y el uso de cámaras con etileno. Además del color, la presentación visual relacionada al brillo y evitar deshidrataciones se tornó un problema sobre todo con la extensión de los lugares de comercialización, tanto en mercado interno como exportación. Por último otra preocupación de los empacadores fue ampliar el calendario de oferta de frutos en un período más prologado durante el año, por lo que las soluciones se encaminaron al uso de cámaras ofrecida por los proveedores de insumos locales. Estas cámaras posteriormente tuvieron otros usos como servir de pulmón en los empaques o la aplicación del frío como tratamiento cuarentenario para la mosca de los frutos.

¿Quiénes participaron en el proceso de generación de tecnologías de postcosecha?

Los grupos sociales relevantes que participaron en el proceso de generación de tecnologías fueron básicamente tres: los empacadores (de mercado interno y exportación), los proveedores de insumos e instalaciones y los investigadores de las instituciones. En las distintas etapas la participación de los grupos sociales relevantes fue diferente. En la primera etapa desde el inicio hasta fines de la década del `60 fue significativa la participación de los empacadores de mercado interno y las instituciones

públicas como la Estación Experimental de Concordia, que luego formaría parte del INTA. La participación de los proveedores de insumos fundamentalmente se basaba en la relación con investigadores, mientras que los proveedores de maquinarias participaban en la generación tecnológica relacionándose tanto con empacadores como con los grupos de investigadores. En la segunda etapa cuando comienzan las exportaciones (mediados del `70) hasta la actualidad, quienes han participado en el proceso de generación de tecnologías han sido los proveedores de insumos sobre todo laboratorios internacionales que fabrican fungicidas. La participación de los investigadores estuvo orientada más a probar productos de los laboratorios que a generarlos y la relación que existiera entre los proveedores locales de maquinarias y los investigadores prácticamente desapareció, siendo los empacadores ligados a la exportación quienes más participaron en los procesos de generación e incorporación de tecnología. De esta manera se transnacionalizó el conocimiento paralelamente a un proceso de concentración económica.

En los últimos tiempos existe una incipiente reconstrucción de la relación entre empacadores de mercado interno e instituciones públicas (convenio INTA – CAFESG), que se vislumbra como un proceso de creciente participación ya que la incorporación de cámaras vincula tanto los proveedores de las mismas, como a investigadores y a los empacadores del mercado interno como partícipes de redes publico-privadas relacionadas a la generación y/o adopción de tecnologías.

¿Qué características tienen las tecnologías de postcosecha y quiénes las han implementado?

Las tecnologías de postcosecha utilizadas en los comienzos de la citricultura eran simples y con el correr del tiempo se van complejizando ya que aparecen nuevos actores en escena, emergen nuevas problemáticas y conviven una serie de soluciones. Posteriormente con el ingreso a nuevos mercados los citricultores comenzaron a instalar maquinarias, primeramente tamañadoras y máquinas de limpieza en seco y luego lavadoras. Estas maquinarias daban la entidad necesaria a los citricultores que se transformaban en “empacadores”.

Con el comienzo de la utilización de algunas tecnologías para el control de podridos, productos y procesos para el cambio de color de la cáscara y recubrimientos, se comienzan a diferenciar algunos empaques más grandes que

implementan este tipo de tecnologías de otros que no acceden e estos cambios, manteniendo las características anteriores.

En la década del `70 los empaques más grandes son los que incorporan el uso de fungicidas de síntesis para el control de podridos. También son estos empaques los que incorporan primeramente el uso de cámaras de frío para conservar fruta.

Desde fines de los `60 y hasta fines de los años `80, dos tecnologías relacionadas al desverdizado convivieron en Entre Ríos, Ambas tecnologías eran utilizadas indistintamente por empaques grandes o chicos. En la actualidad el desverdizado en cámaras con parámetros controlados es utilizado como única tecnología tanto por grandes empaques como por algunos de mercado interno.

¿Cuáles fueron las tecnologías predominantes y cuáles fueron las causas que las hicieron prevalecer?

Una tecnología predominante fue el uso de fungicidas para el control de podridos. Si bien algunos investigadores plantearon otras formas de control, tales como evitar daños en la cosecha o la limpieza y desinfección de elementos de recolección y maquinarias de empaque, prevaleció el uso de fungicidas porque siempre pareció más efectivo tanto para empacadores como para los técnicos aplicar un producto de manera curativa que llevar adelante prácticas preventivas. Esta dependencia de los fungicidas generó nuevas problemáticas como la resistencia de los hongos a dichos productos.

Otra tecnología con cierto nivel de clausura y estabilización es el uso de ceras al agua. Por un lado, por la practicidad de su uso en relación a las ceras al solvente, pero fundamentalmente cuando se prohíbe su uso. Así se evidencia un proceso de co-construcción de la tecnología en la que participan elementos heterogéneos como artefactos (ceras y maquinarias); leyes y reglamentaciones, actores como proveedores de insumos y maquinarias, empacadores e investigadores; entre otros.

Las propuestas tecnologías relacionadas al cambio de color de los cítricos tuvieron controversias a lo largo del tiempo tanto a nivel local como internacional. Durante varios años convivieron dos marcos tecnológicos: el uso del ethrel y el uso de etileno aplicado de diversas formas. El uso de cámaras de desverdizado con utilización de etileno y parámetros controlados pareciera construir funcionamiento de este artefacto como resultado de un proceso de construcción socio-técnica. Aún después de cierto grado de “estabilización”, se continúan realizando ajustes,

adecuaciones o re-adecuaciones que construyen nuevas y diversas formas de “funcionamiento”.

¿Cómo acceden los distintos tipos de empaques a las tecnologías de postcosecha?

Las relaciones usuario – productor y las formas de aprendizaje han variado en las distintas etapas. En los comienzos y expansión de la citricultura los empaques accedían a las tecnologías por la relación con investigadores y por la copia-imitación de otros empacadores y en menor medida con los proveedores de insumos. En una segunda etapa, relacionada al comienzo de las exportaciones el acceso a las prácticas tecnológicas de los distintos empaques fue de diversa manera. Mientras los empaques de exportación accedían por la interacción con investigadores, tanto nacionales como de otros países fundado en su demanda tecnológica, y fuertemente con los proveedores de insumos por el interés de estos en vender productos a empaques con demanda de grandes cantidades, los empaques de mercado interno accedían a las tecnologías por la interacción con otros empacadores (de mercado interno y exportación) y con proveedores de insumos siendo escasa o nula la demanda a instituciones públicas de investigación.

¿Qué tecnologías de postcosecha están utilizando los pequeños empaques y por qué?

Al comienzo los pequeños empaques utilizaban tecnologías sencillas que consistían en envasar la fruta en bolsas o cajones, pero en la medida que se expandió la producción y los mercados se aplicaron nuevas tecnologías especialmente máquinas lavadoras y tamañadoras. Durante la época del modelo sustitutivo, se asiste a un proceso de integración vertical con la aparición de firmas importantes como Pindapoy y Sambiasi (luego Ayui), de esta manera se acentúa la diferenciación entre empaques, siendo los más grandes los primeros en instalar enceradoras y aplicadoras de fungicidas, mientras que los más chicos pudieron incorporar este tipo de tecnologías mucho tiempo después, hacia fines de la década del `70.

Otra tecnología que mostró diferencias según la orientación al mercado de los empaques fueron las cámaras de desverdizado, mientras que los de exportación instalaban cámaras con etileno y control de temperatura, los de mercado interno

seguían utilizando las cámaras con quemadores de kerosene o utilizaban el ethrel. Esta diferencia se producía por una cuestión de costos y de acceso a la información.

Actualmente entre los empaques de mercado interno existen algunas diferencias en función de las tecnologías de postcosecha utilizadas. Son pocos los que cuentan con cámaras de conservación (10% aproximadamente). También existen diferencias en aspectos relacionados a cámaras de desverdizado y maquinarias como volcadoras, aplicadoras de cera y fungicida y tamañadoras.

¿En qué medida coinciden estas tecnologías con las propuestas por instituciones científico-tecnológicas (INTA – Universidades) de la región?

En la primera etapa el proceso de innovación y cambio tecnológico tenía una estrecha relación entre el sector productivo y las instituciones. Esto se vio reforzado con la creación del INTA y el pasaje de la entonces Estación Citrícola de Concordia a dicha institución. Existían desarrollos endógenos de tecnologías como la formulación de recubrimientos y su combinación con productos fúngicos. Esta relación se fue modificando con el inicio de las exportaciones y fundamentalmente en la década del `90 en sintonía con los cambios en el modelo económico imperante caracterizado por la desregulación del mercado, la apertura externa y la revaluación de la moneda. Del modelo de oferta tecnológica (*technology push*) se pasó a un modelo igualmente lineal pero traccionado por la demanda (*demand pull*) esencialmente liderado por los sectores de exportación.

En la mayoría de los casos las tecnologías propuestas por las instituciones se alineaban con desarrollos tecnológicos de otros países (Estados Unidos, Europa) que no habían sido concebidos para la realidad socio – técnica de los empaques de Entre Ríos sobre todo los pequeños de mercado interno. Además algunas propuestas tecnológicas se relacionaban con altas inversiones, como por ejemplo el desverdizado en cámaras con parámetros controlados. Respecto al uso de fungicidas para el control de podridos las pautas han respondido más a requerimientos de normas de calidad del mercado internacional que a problemáticas de comercialización en el mercado interno. De esta manera las instituciones públicas se dedicaron a profundizar más los lazos con los actores del mercado externo que a la generación y cambio tecnológico asociado a los pequeños empaques de mercado interno.

7.2. Desafíos futuros: nuevas formas de relaciones socio-técnicas vinculadas al proceso de generación de tecnologías de postcosecha de cítricos

La instalación y mantenimiento del actual modelo de I+D muestra la disparidad de participación de los distintos actores en la generación de tecnologías de postcosecha de cítricos sobre todo en los últimos años, prevaleciendo los grupos vinculados con las grandes empresas de exportación y los proveedores de insumos relacionados con empresas transnacionales. Esto ha traído como consecuencia una desvinculación entre los pequeños y medianos empacadores que destinan su producción al mercado interno y las instituciones de I+D, quedando el rol de éstas en una clara subsidiariedad en relación a proveedores de insumos y equipamiento.

Si bien en la actualidad se vislumbran algunos cambios en los paradigmas de las instituciones como el INTA y en la postcosecha de cítricos se ven algunas acciones que tienden a dar participación a los pequeños empacadores se observa aún una concepción productivista dominada por grandes empresas de exportación que sostienen el modelo de demanda tecnológica.

En el sistema de extensión del INTA se utilizan en la relación usuario-productor los conceptos de *transferencia y difusión*. Estos conceptos se relacionan a la idea de movimiento de conocimiento unidireccional con restricciones deterministas. Para superar esta restricción se considera necesario rever esta concepción e incorporar el concepto de "Proceso de Transducción" descrito por Dagnino *et al.* (1999), Thomas *et al.* (2000) y Thomas y Dagnino (2005), como el más apropiado, dado que lo entienden como un proceso auto-organizado de generación de entidad y sentido que aparece cuando un elemento (idea, concepto, artefacto, herramienta, sistema técnico) es trasladado de un contexto sistémico a otro.

La innovación y el cambio tecnológico se concreta por la posibilidad de fomentar desde las instituciones los intercambios intelectuales, que posibilita el conjunto del entorno regional y local. De esta manera la participación de cosecheros, empleados de empaque, técnicos asesores, proveedores de insumos, etc. debieran tener un rol activo conjuntamente con los investigadores y empacadores tanto de exportación como los de mercado interno en la construcción social de tecnologías. Estos actores están presentes no sólo en la utilización de tecnologías sino que también participan tanto en el diseño de un artefacto como en los procesos de resignificación de las tecnologías.

La opción del cambio está en manos de los investigadores y extensionistas de las instituciones de I+D para que de manera conjunta con el resto de los actores dispongan de las herramientas necesarias (proyectos, convenios, acuerdos, etc.) que favorezcan sistemas locales de innovación y conocimiento, fortaleciendo la valoración de lo local y las redes sociales para producir el cambio tecnológico desde el entorno político, cultural, económico y social. En un espacio dado, los propios actores sociales pueden actuar como innovadores convirtiendo su entorno en un ámbito de creación e innovación; para lo cual deberían ser capaces de apropiarse de la tecnología a través del conocimiento, convirtiéndolo en una condición de desarrollo rural.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTI, M. 2000. Citricultura. Prensa. Madrid. 18: 393-416.
- ALAZRAQUI, J. 1916. Labor de 4 años y medio de la Estación Enológica de Concordia. Ministerio de Agricultura de la Nación. pp. 6-15.
- ALBRIGO, L. Y BROWN, G. 1973. Storage studies with Valencia oranges. 1st Int. Citrus Cong. (Murcia) 3:361-367.
- ALEMANY, C. 2002. Los cambios de la Extensión del INTA y su relación con los paradigmas del Desarrollo. XI Jornadas Nacionales de Extensión Rural y III Jornadas de Extensión del MERCOSUR. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 18 al 20 de septiembre de 2002.
- ANDERSON, C. 1996. Almacigos y viveros. En: Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C. Editores 1996. Manual para productores de naranjas y mandarinas de la región del Río Uruguay. INTA. pp 49-53.
- ANDERSON, C.; FABIANI, A.; LAROCCA, L.; MIKA R. 1996. Recomendaciones de la reunión de poscosecha y mercados de fruta cítrica organizada por la RIAC. EEA Concordia. INTA. Boletín de Información Citrícola. 2(5) pp 15-16.
- ANDERSON, C.; FABIANI, A.; LAROCCA, L.; MIKA R. 1997a. Importante aumento de las exportaciones argentinas de cítricos durante 1996. INTA Boletín de Información Citrícola. Nº 6. EEA Concordia. pp 5-6.
- ANDERSON, C.; FABIANI, A.; LAROCCA, L.; MIKA R. 1997b. Aumentan las exportaciones argentinas de cítricos. EEA Concordia. INTA. Boletín de Información Citrícola. Nº 8. 17 p.
- ANDERSON, C.; FABIANI, A.; LAROCCA, L.; MIKA R. 1997c. Aumentaron las exportaciones argentinas de cítricos. EEA Concordia. INTA. Boletín de Información Citrícola. Nº 9. 16p.
- ARROW, K. 1962. The Economic Implications of Learning by Doing. Review of Economic Studies, 39 (3): 155-173.
- ARTÉS, F. 1994. Tratamientos térmicos y gaseosos alternativos a los tratamientos químicos postcosecha. Fruticultura Profesional Nº 66.
- ARTÉS, F. 2000. Tratamientos alternativos para preservar mejor la calidad de los cítricos refrigerados. En Levante Agrícola. Especial Postcosecha.

- BARGER, W. 1928. Sodium bicarbonate as citrus fruit disinfectant, Calif. Citrog. 13(164):172-174.
- BARGER, W.; HAWKINS, L. 1925. Borax as a disinfectante fro citrus fruit. J. Agric. Res. 30:189-192.
- BARSKY, O.; GELMAN, J. 2001. "Historia del agro Argentino. Desde la conquista hasta fines del siglo XX". Grijalbo Mondadori, Buenos Aires. 460 p.
- BARTHOLOMEW, E. 1926. Alternaria rot of lemons. Calif. Agric. Exp. Stn. Bull. 408:1-39.
- BATES, G. 1933. Oil glands of citrus fruits as an avenue of infection. Nature 132: 751-752.
- BATES, G. 1936. Studies on the infection of citrus fruits. Br. S. Afr. Co. Publ. Mazoe Citrus Exp. Stn. N° 4b: 88-133.
- BEN-YEHOSHUA, S., 1985. Individual seal-packaging of fruit and vegetables in plastic film. A New postharvest technique. Hortscience 20(1)
- BERAHA, L.; GARBER, E. 1966. Genetics of Phytopathogenic Fungi. XV. A Genetic Study of Resisttance to Sodium Ortttho-Phenylphenate and Sodium Dehydroacetate in Penicillium Expansum. Amer. J. Bot. 53(10): 1041-1047.
- BERMANI, N.; BUCETA, M.; VARELA, M. 2006. La Historia de la Citricultura Regional a través de las Familias Productoras (desde 1936 a la actualidad).. Instituto del Profesorado Concordia D-54- Seminario de Historia. 166 p.
- BIJKER, W. 1987. The social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention. En W. E. Bijker, T. P. Hughes, and T. Pinch (Eds.), The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. The MIT Press, Cambridge. pp. 159-187
- BIJKER, W. 1993. Do not despair: There is Life after Constructivism. Science, Technology and Human Values. 18(1):113-138.
- BIJKER, W. 1995. Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Changes. MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London.
- BIJKER, W.; HUGGES, T.; PINCH, T. 1987. The social construction of techological sistem. New directions in the sociology and history of techology, The MIT Press, Cambridge

- BOCCHETTO, R. 2008. Innovación, institucionalidad y desarrollo: experiencia y caminos para su integración. PROCISUR – INTA.
- BOLETÍN OFICIAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA 1912. Creación de una Estación Enológica en Concordia. Año XX N° 5472 p 610 [en línea]
<<http://www.boletinoficial.gov.ar/Inicio/index.castle?s=1&fea=22/03/1912>> [consulta: 24 de junio de 2010]
- BONDAD, N. 1974. A note on the control of postharvest diseases of fruit with benomyl and thia bendazole. Philipp. J. Sci. 103:21-27.
- BOUDOT, C. 1970. Memorias de un inmigrante. Revista La Calle 29 de noviembre de 1970. [en línea] http://www.delaconcordia.com.ar/L-Memorias_de_un_Inmigrante.htm [consulta: 03 de marzo de 2010]
- BRIEVA, S. 2006. Dinámica socio-técnica de la producción agrícola en países periféricos: configuración y reconfiguración tecnológica en la producción de semillas de trigo y soja en Argentina, desde 1970 a la actualidad. Tesis Doctoral. Programa de Doctorado en Ciencias Sociales. FLACSO Argentina. 348 p.
- BRIEVA, S.; CEVERIO, R. 2009. Procesos de resignificación de tecnologías en la agricultura argentina: el uso del silo-bolsa en los últimos años. 12º Jornadas Interescuelas Departamentos de Historia. San Carlos de Bariloche. 28 al 31 de Octubre de 2009.
- BROOKS, C.; MCCOLLOCH, L. 1936. Some storage diseases of grapefruit. J. Agric. Res. 52:319-351.
- BROOKS, C.; MCCOLLOCH, L. 1937. Some effects of storage conditions on certain diseases fo lemons. J. Agric. Res. 55:795-809.
- BROWN, G. 1973. Development of green mold in degreened oranges. Pytopathology. 63:1104-1107.
- BROWN, G. 1974. Benomyl residues in Valencia oranges from post-harvest applications containing emulsified oil. Phytopathology 64:539-542.
- BROWN, G. 1977. Application of benzimidazole fungicides for citrus decay control. Proc. Int. Soc. Citric. 1:273-277.
- BROWN, G. 1982. Resistance of decay fungi to benzimidazole fungicides used in Florida citrus packinghouses. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 95:239-242.

- BROWN, G. 1983. Control of Florida citrus decays with guazatine. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 96:335-337.
- BROWN, G. 1984. Efficacy of citrus postharvest fungicides applied in water or resin solution water wax. Pland Dis. 68:415-418.
- BROWN, G.; BARMORE, C. 1976. The effect of ethylene fruit color and fungicides on susceptibility of Robinson tangerines to antrachnose. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 89:198-200.
- BROWN, G.; MCCORNACK, A. 1969. Benlate, an experimental preharves fungicide for control of postharves citrus fruit decay. Florida Agricultural Experiment Station Journal Series N° 3455.
- BROWN, G.; MCCORNACK, A. 1973. Calidad de exportación de las frutas cítricas. Asociación Productores de Frutas Argentinas. The Citrus Industry Magazine 53(1):4.5.16.
- BROWN, G. MCCORNACK, A.; SMOOT, J. 1967. Thiabendazole as a postharvest fungicide for Florida citrus fruit. Plant Dis. Rep. 51:95-97.
- BROWN, G.; WARDOWSKI, W. 1984. Use of chlorine and Chlorine dioxide in Florida citrus packinghouses to reduce inoculum of decay pathogens. Proc. Fla. State Hort. Soc. pp 97-100.
- BUS, V.; BONGERS, A.; RISSE, L.1991. Ocurrence of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* resistant to Benomyl, Thiabendazole, and Imazalil on Citrus Fruti from Different Geographic Origins. The American Phytopathological Society. April 1991. Plant Disease 75 (11).
- CÁCERES, S.; OVIEDO, R.; ZÁRATE, A. 2009. Los empaques cítricos de Corrientes. Proceso, empleo y distribución. Publicación EEA Bella Vista del INTA. Serie Técnica N° 34. 23 p.
- CAMPO, S. 1985. Preparación de frutas cítricas para exportación. Estación Experimental Agropecuaria Concordia INTA. Carpeta Citrícola: Información Citrícola Vol 1.
- CANTEROS, B. 2001. Cancrosis de los citrus. Revista idia XXI. Ediciones INTA. Año I- Nro.1 23-27pp
- CARO, J.; DE LA PLAZA, J.; MUÑOZ-DELGADO, L. 1973. Almacenamiento frigorífico de mandarina "Clementina" y "Clemen-Nules" en atmósfera normal y controlada con ayuda complementaria de fungicidas. Resúmenes Primer Congreso Mundial de Citricultura. Murcia. España.

- CARMO, 2010. Sobre Carmo S.R.L. [en línea] <<http://www.carmo.com.ar/>> [consulta: 20 de septiembre de 2010]
- CHARMAZ, K. 2000. Grounded Theory: objetivist and constructivist methods. En Denzin, N. y Lincoln, Y. (eds.) *Handbook of Qualitative Research*. Thousands Oaks. California, Sage, pp.509-535.
- CHAUHAN, K.; RANA, R. 1974. Effect of ethrel (2-chloroethane phosphonic acid) on degreening of Washington navel orange (*Citrus sinensis* Osbeck). *Indian J. Hortic.* 31:154-156.
- CHRIST, R. 1959. Effect of sodium carbonate on black spot development in harvested citrus fruit. *S. Afr. J. Agric Sci.* 2:575-577.
- COCCO, M. 2005. Determinación de resistencia a fungicidas tradicionales en cepas de *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum* en distintas quintas y empaques de la región. 2º Seminario Internacional y 4º Jornada de Postcosecha de Cítricos. Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- COCCO, M. 2011. Control del moho verde (*Penicillium digitatum*) en postcosecha de naranjas y mandarinas, mediante la combinación de curado, luz ultravioleta y bicarbonato de sodio, manteniendo su calidad. Tesis *Magister Scientiae*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. 106 p.
- COGGINS, C.; EAKS, I. 1964. Rind staining and other rind disorders of navel oranges reduced by gibberellin. *Calif. Citrogr.* 50(2): 47-48.
- COHEN, E. 1973. Requerimientos de etileno para el desverdizado de frutos cítricos de Florida. Resúmenes Primer Congreso Mundial de Citricultura. Murcia. España.
- COHEN, E. 1978. Ethilene concentration and the duration of the degreening process in Shamouti orange fruit. *Journal of Horticultural Science.* 53 (2) 139-142.
- CORADINI, M.; VERA, L. 2001. Dificultades de la microempresa del sector citrícola situadas en el Departamento Concordia para acceder al financiamiento. FONCAP.
- CORONA, J.,; HERNÁNDEZ, C. 2000. Relación proveedor-usuario y flujos de información tecnológica en la industria mexicana. *Comercio Exterior* 50(9):759-770.
- COSTA, N. 1996. Enfermedades causadas por virus. En: Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C. Editores. *Manual para productores de naranjas y mandarinas de la región del Río Uruguay*. INTA. pp 177-183.

- CRIVELLI, G. 1966. Test on the fungistatic activity of 2-(4 thiazoliyl) benzimidazole on the *Penicillium* of oranges. H. Freddo 20 (3):25-29. Citado por Sastre F. 1969. El Tiabendazol como antimoho para la fruta cítrica. EEA Concordia. INTA. Serie Técnica Nº 32.
- CUADERNOS DE CONCORDIA, 2009a. Nº 21. Mayo de 2009. Servicios Periodísticos Editores. pp 3-4.
- CUADERNOS DE CONCORDIA, 2009b. Nº 25. Septiembre de 2009. Servicios Periodísticos Editores. pp 5-7.
- CUADERNOS DE CONCORDIA, 2010. Nº 32. Abril de 2010. Servicios Periodísticos Editores. pp 24-27.
- CUQUERELLA, J. 1973. Estudio comparativo del efecto fungicida del TBZ en solución y en suspensión a diferentes concentraciones con dos concentraciones de ortofenil-fenol. Resúmenes Primer Congreso Mundial de Citricultura. Murcia. España.
- CUQUERELLA, J. 1996. Desverdización de cítricos. 1º Reunión Internacional de Postcosecha y Mercados Cítricos. Concordia, Entre Ríos.
- CUQUERELLA, J.; MARTINEZ JÁVEGA, J.; JIMENEZ CUESTA, M. 1983a. Conservación de frutos cítricos. Levante Agrícola. (246):98-101.
- CUQUERELLA, J.; MARTINEZ JÁVEGA, J.; JIMENEZ CUESTA, M. 1983b. Frigoconservación de cítricos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. España. Hoja técnica Nº 45.
- DAVE, B.; SALES, M.; WALIA, M. 1989. Resistance of different strains of *Penicillium digitatum* to Imazalil treatment in California citrus packinghouses. Proc. Fla. State Hort. Soc. 102: 178-179.
- DIARIO EL LITORAL. 1917. La Estación Enológica. Edición del 9 de Octubre de 1917.
- DIARIO EL LITORAL. 1921. Por el fomento de la industria frutícola. Elaboración y conservación del producto. Edición del 10 de enero de 1921.
- DIARIO EL LITORAL. 1934. La unión de los fruticultores. A los citricultores, viticultores y fruticultores. Edición del 14 de enero de 1934.

- DÍAZ BORRÁZ, M.; VILA AGUILAR, R. 1988. El problema de la resistencia a los fungicidas: Referencia a la situación en los almacenes españoles de comercialización de cítricos. Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Valencia, España. 28 (2).
- DUTRÉNIT, G.; VERA-CRUZ, A. 2000. Fuentes de conocimiento para la innovación en la industria química mexicana. Comercio Exterior (9), Septiembre
- EAKS, I.; LUDI, W. 1960. Effects of temperature, washing and waxing on the composition of the internal atmosphere of orange fruits. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 76:220-228.
- ECKERT, J. 1969. Chemical treatments for control of postharvest diseases. World Review of Pest Control Autumn 1969 8(3).
- ECKERT, J. 1987a. Fungicide resistance in *Penicillium* attacking harvested fruits. In: Greenhalgh, G. and Roberts, T. (eds). Pesticide Science and Biotechnology. Blackwell Scientific Publ. London, England. Pp. 217-220.
- ECKERT, J. 1987b. Biotypes of *Penicillium digitatum* with reduced sensitivity to imazalil. (Abstr.) Phytopathology 77:1728.
- ECKERT, J.; BROWN, G. 1986. Evaluation of postharvest fungicide treatments for citrus fruits. En: Hickey, K. (ed.) Methods for Evaluating Pesticides for Control of Plant Pathogens APS. Press, St. Paul, Minn. pp 92-97.
- ECKERT, J.; EAKS, I. 1989. Postharvest disorders and diseases of citrus fruits. En: The Citrus Industry Vol. V. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources.
- ECKERT, J.; KOLBEZEN, M. 1964. 2-Aminobutane salts for control of postharvest decay of citrus, Apple, pear, peach, and banana fruits. Phytopathology 54:978-986.
- ECKERT, J.; WILD, B. 1981. Problems of fungicide resistance in *Penicillium* rot of citrus fruits. G. P. Georgiou and T. Saito (eds). Pest Resistance to Pesticides.
- EL HORIZONTE 1999a. El frío contra la Mosca Sudamericana de la Fruta. El Horizonte del productor. 1(7)
- EL HORIZONTE 1999b. Defectos asociados a la desverdización de citrus. El Horizonte del productor. 1 (3):23.
- EL-ZEFTAWI, B. 1976. Cool Storage to improve the quality of Valencia oranges. The Journal of Horticultural Science. 51(3).

- FAWCETT, H. 1916. A spotting of citrus frutis due to the action of oil liberated from the rind. Calif. Agric. Exp. Stn. Bull. 266:259-270.
- FEDERCITRUS, 1997. La actividad citrícola Argentina. Información estadística. Aspectos particulares. Marzo de 1997. Buenos Aires. República Argentina.
- FEDERCITRUS, 2009. Empaques de exportación y mercado interno de Entre Ríos. [en línea] <http://www.federcitrus.org.ar/> [consulta: 23 de septiembre de 2009]
- FISHIER, M.; MONSELISE, S. 1971. The use of ethephon (2-chloroethylphosphonic acid) to promote color development of Shamouti orange fruits. Israel J. Agr. Res.21: 67-77.
- FOGUET, J. 1972. Experiencias con ethrel en frutas cítricas. Estación Experimental Agropecuaria Famaillá. INTA. s.p.
- FOGLIATA, G.; TORRES LEAL, G.; PLOPER, L. 1999. Detección de cepas resistentes de *Penicillium digitatum* a los fungicidas de uso corriente en plantas de empaque de frutos cítricos de Tucumán durante las campañas 97 y 98. 22º Congreso Argentino de Horticultura – San Miguel de Tucumán. 28 de Septiembre al 1 de Octubre de 1999.
- FUCHS, Y.; COHEN, A. 1969. Degreening of citrus fruit with ethrel (Amchem 66-329). J. Am. Soc. Hortic. Sci. 94:617-618.
- FUNBAPA, 2010. Sistema cuarentenario. [en línea] <http://www.funbapa.org.ar/> [consulta: 23 de septiembre de 2009]
- GAMON VILA, M. 1997. Residuos de fungicidas en tratamientos post-recolección en cítricos. En: Phytoma España. M. V. Phytoma España, S. L. N° 90 Junio/Julio:100-101.
- GARRAN, M. 1972. Informe de la A.E.R. Concordia – Chajarí. En Citrus Plan Regional de Extensión, INTA. Reunión de Extensionistas 7 al 10 de Noviembre de 1972. Empredado, Corrientes. pp 57-74.
- GARRAN, S. (ed.) 1990. Regreso del Ing. Agr. Miguel L. Ragone especializado en tratamientos postcosecha. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia. N° 12.
- GARRAN, S. (ed.) 1991. Capacitación de técnicos en el exterior. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia. N° 17.
- GARRAN, S. (ed.) 1992. Actividades de técnicos de la EEA INTA Concordia. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia. N° 22.

- GARRAN, S. 1996. Enfermedades durante la postcosecha. Enfermedades y su control. En: Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C. Editores 1996. Manual para productores de naranjas y mandarinas de la región del Río Uruguay. INTA.
- GILFILLAN, J. 1984. Degreening of citrus fruit with Ethrel. The Citrus and Tropical Fruit Journal. April. 1984.
- GILFILLIN, I.; STEVENSON, J.; SAUNT, J.; STANTON, D. 1984. Degreening of Naval and Tomango oranges with ethrel. Proc. Int. Soc. Citric. 1: 514-516.
- GILLESPIE, K.; TUGWELL, B. 1975. New techniques in gas colouring citrus. Department of Agriculture and Fisheries, South Australia. Special Bulletin N° 4.75.
- GLASER, B. 1978. Theoretical Sensitivity. Advances in the Methodology of Grounded Theory. Mill Valley, CA, Sociology Press.
- GONZALEZ-SICILIA, E. 1949. Estudio de los pigmentos carotenoides en los frutos de los agrios. Centro de las Cuencas del Júcar y del Turio. Estación naranjera de Levante. Burjasot, Valencia. Cuaderno N° 113.
- GREEN, F. 1932. The infection of oranges by *Penicillium*. J. Pomol. Hortic. Sci. 10:184-215.
- GRIERSON, W. 1969. Parameters controlling the use of 2-aminobutane fumigation for decay control in fresh and cannery citrus fruit. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 81:238-242.
- GRIERSON, W.; NEWHALL, W. 1956. Reducing Losses in Ethylene Degreenings of Tangerines. American Society for Horticultural Science. v. 67
- GRIERSON, W.; NEWHALL, W. 1960. Degreening of Florida citrus fruits. Univ. Fla. Agric. Expo. Stn. Bull. No. 620. 80p.
- GRIERSON, W.; OBERBACHER, M. 1959. Pack - out as affecting profits of citrus packinghouses with particular reference to fruit color. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. v.72
- GRIERSON, W.; FAWZEYA, H.; ISMAIL, H.; OBERBACHER, M. 1972. Ethephon for Postharvest Degreening of Oranges and Grapefruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(4):541-544.

- GRIERSON, W.; MILLER, W.; WARDOWKI, W. 1976. Packingline Machinery for florida Citrus PackinghousesAgricultural Experiment Station. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. . Bulletin 803.
- GUTMAN, G.; REBELLA, C. 1990. " Subsistema Citrícola ", en Gutman G. y Gatto F. (comp.), *Agroindustrias en Argentina. Cambios productivos y organizativos. 1970-1990*". Buenos Aires: CEAL-CEPAL.
- GUTTER, Y. 1969. Comparative effectiveness of benomyl, thiabendazole, and other antifungal compounds for postharvest control of *Penicillium* decay in Shamouti and Valencia oranges. *Plant dis. Rep.* 53: 474-478.
- HALL, D. 1981. Innovations in citrus waxing-an overview. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 94:258-263.
- HARDING, P. 1976. A new imidazole dervate effective against postharvest decay of citrus by molds resistnat to thiabendazole, benomyl, and 2-aminobutane. *Plant Dis. Rep.* 60:643-646.
- HIELD, H.; ERICKSON, L. 1962. Plant regulador uses of 2,4-D on citrus. *Agricultural chemical bulletin. Herbicides. Shell.* 47(9)
- HOPKINS, E.; LOUCKS, K. 1950. Prevention of the phytotoxic action of sodium ortho-phenylphenate on citrus fruits by hexamine. *Science.* 112:720-721.
- HOUCK. L. 1967. Hot water treatments for control of *Penicillium digitatum* green mold of Eureda lemons. *Phytopathology* 57:99.
- HOUCK. L. 1971. Use of bophenyl for reducing *Penicillium* decay of stored citrus. *USDA ARS* 51-47. 8p.
- HOUCK. L. 1977.Problems of resistance to citrus fungicides. *Proc. Int. Soc. Citric.* 1:263-269.
- HUGHES, T. 1983. *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, Johns Hopkins University Press, Baltimore. s.p.
- HUGHES, T. 1986. The seambless web. Technology, sience, etcétera, etcétera. *Social Studies of Cience.* 16: 281-292.
- HULSE, J. 1981. Investigación sobre los sistemas postcosecha en los países en desarrollo. *Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.* Nº 21.

- HWANG, L.; KLOTZ, L. 1938. The toxic effect of certain chemical solutions on spores of *Penicillium italicum* and *P. digitatum*. *Hilgardia* 12:1-38.
- IASCAV, 1993. Reglamentaciones de frutas Frescas Citricas para el Mercado Interno y la Exportación. Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal.
- INSCHAUSPE, M.; VERA, L.; BIASIZO, R. 2007. Los agronegocios en la cadena citrícola en el nordeste de Entre Ríos (1956-1976). 5º Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. 7, 8 y 9 de noviembre de 2007.
- INTA, 2010. Historia de la experimental. [en línea] <http://www.inta.gov.ar/concordia> [consulta: 24 de junio de 2010]
- IRAM, 2010. Servicios de certificación. [en línea] <<http://www.iram.org.ar/eventos/urepgap/conferencia2003.htm>> [Consulta 24 de junio de 2010]
- JAHN, O. 1973. Desverdización de mandarinas de las variedades "Clementinas" y "Clementules". Resúmenes Primer Congreso Mundial de Citricultura. Murcia. España.
- JAHN, O. 1976. Degreening of Waxed Citrus Fruit with Ethephon and Temperature. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101(5):597-599.
- JAHN, O.; CUBBEDGE, R.; SMOOT, J. 1970. Effectgs of washing sequence on the degreening respnse and decay of some citrus fruits. Vol. 83. Andling and Processing Section. Horticultural Field Station. USDA. v.83
- JIMENEZ CUESTA, M.; CUQUERELLA CAYUELA, J.; MARTINEZ JÁVEGA, J. 1981. Determination of a color index for citrus fruit degreening. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, 2:750-752.
- JIMENEZ CUESTA, M.; CUQUERELLA CAYUELA, J.; MARTINEZ JÁVEGA, J. 1983. Teoría y práctica de la desverdización de los cítricos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. España. Hoja técnica N° 46.
- KADER, A. 1992. Necesidades actuales y futuras de investigación en biología y tecnología postcosecha de frutas y hortalizas. En: Yahia, E. e Higuera Ciapara, I. *Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortícolas*. Limusa S.A. México 1992. pp 289-298.

- KADER, A. 2007. Tecnología Postcosecha de cultivos hortofrutícolas. Universidad de California. USA. S.p.
- KIELY, T.; LONG. J. 1960. Market diseases of citrus. Agric. Gaz. N.S.W. 71:132-135.
- KLOTZ, L. 1936. Nitrogen trichloride and other gases as fungicides. Hilgardia 10:27-52.
- KREIMER, P. 2003. Aspectos Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Carpeta de trabajo. Universidad Virtual de Quilmes. pp 138-175.
- KURAMOTO, T. 1976. Resistance to benomyl and thiophanate-methyl in strains of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* in Japan. Plant Dis. Rep. 60: 168-172.
- LAROCCA, L. 1979. Sistema de Información para el Plan Nacional de Abastecimiento de Productos e Insumos de Origen Agropecuario. Citrus: Proceso de comercialización INTA. (Pcia. de Entre Ríos). Serie: Informes Regionales N° 5.
- LAROCCA, L. 1991a. Comercialización de cítricos argentinos en el mercado externo. Boletín Asociación Citricultores de Concordia N° 17.
- LAROCCA, L. 1991b. Exportaciones argentinas de cítricos. Boletín Asociación Citricultores de Concordia N° 18.
- LAROCCA, L. 1992. Exportaciones argentinas de cítricos en el año 1992. Boletín Asociación Citricultores de Concordia N° 23.
- LAROCCA, L. 1993. Importante caída de las exportaciones de frutas cítricas argentinas. Boletín Asociación Citricultores de Concordia N° 26.
- LARRIGAUDIÈRE, C.; PONS, J.; TORRES, R.; USALL, J. 2002. Storage performance of clementines treated with hot water, sodium carbonate and sodium bicarbonate. Journal of Horticultural Science & Biotechnology. 77 (3) 314-319.
- LAVILLE, E.; HARDING, P.; DAGAN, Y.; RAHAT, M.; KRAGHT, A.; RIPPON, L. 1977. Studies on imazalil as potencial treatment for control of citrus fruit decay. Proc. Int. Soc. citric. 1:269-273.
- LODH, S.; MUKHERJEE, S.; BOSE, A. 1963. Storage of mandarin oranges. II Effects of hormones and wax coatings. J. Food Sci. 28:519-524.

- LONG, J.; ROBERTS, E. 1958. The phytotoxic and fungicidal effects of sodium o-phenylphenate in controlling green mould wastage in oranges. Aust. J. Agric. Res. 9:609-628.
- LONG, J.; LEGGO, D. Y SEBERRY, J. 1965. Washing, sterilizing, and waxing citrus fruits. N.S.W. Dep. Agric. Citrus Wastage Res. Lab. Bull. H. 168. 36p
- .
- LÓPEZ, A. 1998. La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: Una guía temática. I&D. Buenos Aires. Revista de Industria y Desarrollo. 1(3).
- LUNDEVALL, B. 1992. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Pinter, Londres.
- MACRILL, J.; NEDVIDEK, R.; NIXON, H. 1946. Cold storage practice: citrus fruits. Refrig. Data Book. Applications 2:145-159.
- MANZANAL, M. 2001. Política de desarrollo regional para Argentina. Buenos Aires. Realidad Económica N^o 179.
- MARLOTH, R. 1931. The influence of hydrogen-ion concentration and of sodium bicarbonate and related substances on *Penicillium italicum* and *P. digitatum*. Phytopathology 21:169-198.
- McCORNACK, A. 1971. Effect of ethylene degreening on decay of florida citrus fruit. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 84:270-272.
- McCORNACK, A. 1974. Control of citrus fruit decay with postharvest application of Benlate. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 87:230-233.
- McCORNACK, A.; WARDOWSKI, W. 1979. Desverdecimiento de la fruta cítrica de Florida. Orlando Florida. Asociación Productores de Frutas Argentinas. Procedimiento y fisiología. Proceedings of the International Society of Citriculture. 1977 1: 211-215.
- MEDINA, L. 2004. Recopilación histórica de Concordia. EME Ediciones. S.p.
- Memorias de la E.E.A. Concordia del INTA 1931. Plantaciones de cítricos en Concordia. Estación Experimental Agropecuaria Concordia. INTA. s.p.
- MEMORIAS DE LA E.E.A. CONCORDIA DEL INTA 1936. Análisis de calidad interna de cítricos. Estación Experimental Agropecuaria Concordia. INTA. s.p.

- MEMORIAS DE LA E.E.A. CONCORDIA DEL INTA 1941. Plantaciones de cítricos en Concordia. Estación Experimental Agropecuaria Concordia. INTA. s.p.
- MEMORIAS DE LA E.E.A. CONCORDIA DEL INTA 1942. Ensayo preliminar sobre coloración artificial de limones. Estación Experimental Agropecuaria Concordia. INTA. s.p.
- MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES, 2010. Hace 22 años se inauguraba el Mercado Central de Buenos Aires. [en línea]
<<http://www.mercadocentral.com.ar/site2006/chacra/chacra2.php>> [Consulta 24 de junio de 2010].
- MONTAÑA CHIRINO, S. 2009. Diseño, desarrollo y difusión de tecnologías sociales en la Argentina. Caso Programa Pro-Huerta de INTA. Análisis socio-técnico de un proceso de co-contrucción de artefactos y sociedades 12^o Jornadas Interescuelas Departamentos de Historia. San Carlos de Bariloche. 28 al 31 de Octubre de 2009.
- MIHALI, A. 1990. Manejo de frutas cítricas en empaque para exportación. Jornadas Técnicas Fiesta de la Citricultura. AER Chajarí. EEA Concordia INTA. s.p.
- MONTEVERDE, A.; SALVADOR, A.; CUQUERELLA, J.; MARTINEZ-JÁVEGA, J. M. 2002. Aplicación de productos naturales en la postcosecha de cítricos. Levante Agrícola. Especial Postcosecha 2002.
- ORIHUEL IRANZO, B.; GOMEZ CABANES, E.; SLCOVER ESPI, S. 1997. La higienización en una Central Hortofrutícola: Medida del nivel de inóculo y verificación de las prácticas de L + D (Limpieza + Desinfección). España. Phytoma España, S. L. N Phytoma no. 90 (Junio/Julio):102-105
- PALAZÓN, I. 1986. Situación actual y perspectivas ante la resistencia a fungicidas de algunas especies de hongos causantes de podredumbres en postcosecha. 6^o Jornadas Fitosanitarias Argentinas.
- PALOU, L.; USALL, J.; CERDÀ, M.C.; VIÑAS, I. 1997. Control de *Penicillium digitatum* Sacc. en post-recolección de cítricos mediante baños de bicarbonato sódico. España. M. V. Phytoma España, S. L. Phytoma no.90 (Junio/Julio):195 -196
- PALOU, L.; USALL, J.; AGUILAR, M. J.; PONS, J.; VIÑAS, I. 1999. Control de la podredumbre verde de los cítricos mediante baños con agua caliente y carbonatos sódicos. Levante Agrícola. 28(348). 3^{er} trimestre
- PALOU, L.; USALL, J.; PONS, J. CERDÀ, M.C.; VIÑAS, I. 2001. Microflora en centrales cítricas de Tarragona. Investigación Agraria. Producción y protección vegetales.16 (3).

- PALOU, L.; SMILANICK, J. L.; USALL, J.; VIÑAS, I. 2001. Control of Postharvest Blue and Green Molds of Oranges by Water, Sodium Carbonate, and Sodium Bicarbonate. The American Phytopathological Society. Plant Disease. April 2001
- PELAYO ZALDIVAR, C. 1992. Panorama de los problemas postcosecha de productos hortícolas en México. En: Yahia, E. e Higuera Ciapara, I. Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortícolas. Limusa S.A. México. pp17-26.
- PELSER, P. 1972a. Decay control in Washington navel and Valencia oranges by application of TBZ o benomyl suspended in water or incorporated into waxes. Citrus Subtrop. Fruit J. 463:12, 13, 23.
- PELSER, P. 1972b. Decay control in Washington navel and Valencia oranges by application of TBZ o benomyl suspended in water or incorporated into waxes. Citrus Subtrop. Fruit J. 463: 13, 23.
- PELSER, P. 1972c. Decay control in Washington navel and Valencia oranges by application of TBZ o benomyl suspended in water or incorporated into waxes. Citrus Subtrop. Fruit J. 463: 23.
- PERUCHO, R; TUSET, J.J. 2002. Resistencias de los hongos *Penicillium* a los funguicidas empleados en la postcosecha de los frutos cítricos. En: Levante Agrícola. Especial Postcosecha 2002.
- PINCH, T. 1997. La construcción social de la tecnología: una revisión. En: Santos, M. y Díaz, R. (Comps.). Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas. Científicas Universitarias. Universidad Autónoma de México. Fondo de cultura Económica. México. pp.20-38
- PINCH, T. Y BIJKER, W. 1987. The Social Construction of Fact and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. En: W. E. Bijker, T. P. Hughes, and T. Pinch (Eds.), The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. The MIT Press, Cambridge. pp. 17-47
- PINCH, T.; BIJKER, W. 2008. La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. En: Thomas, H. y Buch, A. Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes. Bernal. pp 19-62.
- PRODOL, 2010. Historia. [en línea]<http://www.prodol.com.ar/empresa_historia.php > [consulta: 24 de junio de 2010].
- RAGONE, M. 1975. Efectos del Ethrel en frutas de naranja Valencia Reverdecidas. E.E.A. Concordia. INTA. 15p.

- RAGONE, M. 1977. Efecto del ácido 2-cloro-etilfosfónico en frutas de naranja valencia reverdecidas. INTA EEA Concordia. Serie técnica N° 13.
- RAGONE, M. 1978. Desverdecimiento del limón Génova mediante el empleo del ácido 2-cloroetilfosfónico (Ethrel). E.E.A. Concordia. INTA. Serie Notas Técnicas N° 16.
- RAGONE, M. 1990. Desverdecimiento de frutos cítricos. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia N° 15.
- RAGONE, M. 1996. Cosecha, transporte y postcosecha. . En: Fabiani, Mika, Larocca, Anderson eds. Manual para productores de naranja y mandarina de la región del río Uruguay. Diversificación productiva. INTA. Manual Serie "A" N°2.
- RAGONE, M. 2001. Niveles de contaminación fúngica en galpones de empaque de exportación de frutas cítricas de la región de Concordia. Trabajo final de graduación. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Agrarias. 61p.
- RAGONE, M.; VÁZQUEZ, D. 1987. Mohos de la fruta cítrica. Carpeta Citrícola de la E. E. A. Concordia del INTA. H. 4/1987. ISSN 0326 – 498X
- RAGONE, M.; GARRÁN, S.; VÁZQUEZ, D. 1990. Calidad de las frutas cítricas exportadas en 1990. Muestreo realizado en tres empaques de Concordia. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia N° 15.
- RAGONE, M.; GARRÁN, S.; VÁZQUEZ, D. 1991. Calidad de las frutas cítricas exportadas en 1990. INTA Carpeta citrícola H10/1991.
- RATKOVIC, M. 1969. Ensayos con Ethrel. Informe de Asesora Tucumana Agrícola Ganadera. Instituto técnico. San Miguel de Tucumán. S.p.
- RETA DE TRONCOSO, M; BIASIZO, R. 1997. Bases para la transformación productiva en el área de Salto Grande. Universidad Nacional de Entre Ríos. 237p.
- REVISTA EL ABASTO, 1999. Historia del Mercado de Abasto Proveedor. Nro.1, mayo.
- ROSE, D.; BUTLER, L. 1927. Pleospora rots of lemons an apples. (Abstr.) Phytopathology. 17:47.

- ROSENBERG, N. 1982. Inside the Black Box. Technology and Economics, Cambridge, Cambridge University Press.
- RUSSO, C.; ZAMORANI, A.; LANZA, M. 1973. Efecto del tratamiento de "maduración controlada" (desverdizado) sobre la calidad y características comerciales del limón. Resúmenes 1º Congreso Mundial de Citricultura. Murcia. España.
- SASTRE, F. 1969. El Tiabendazol como antimoho para la fruta cítrica. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Concordia. Serie Técnica N° 32.
- SASTRE, F. 1970. Empaque de fruta cítrica. Artículo de divulgación Estación Experimental Agropecuaria Concordia. INTA. s.p.
- SAVASTANO, G.; FAWCETT, H. 1929. A study of decay in citrus fruits produced by inoculations with known mixtures of fungi at different constant temperatures. J. Agric. Res. 39: 163-198.
- SAWCHUK, B. 1974. Tratamiento con ácido 2-cloroetilfosfónico (ethrel) en mandarina satsuma "Okitsu" (Citrus unshiu Marcocitch). E.E.A. Cerro Azul. INTA. Notas técnicas N° 14.
- SCHIFFMANN-NADEL. M.; WAKS, J.; CHALUTZ, E. 1975. Frost injury predisposes grapefruit to storage rots. Phytopathology 65:630.
- SMILANICK, J. L.; MACKEY, B. E.; REESE, R.; USALL, J.; MARGOSAN, D. A. 1997. Influence of Concentration of Soda Ash, Temperature, and Immersion Period on the Control of Postharvest Green Mold of Oranges. Plant Disease. The American Phytopathological Society. April 1997.
- SMILANICK, J. L.; MARGOSAN, D. A.; MLIKOTA, F.; USALL, J.; IBRAHIM, F. M. 1999. Control of Citrus Green Mold by Carbonate and Bicarbonate Salts and the Influence of Commercial Postharvest Practices on Their Efficacy. The American Phytopathological Society. Plant Disease February 1999.
- SMILANICK, J. L. 2000. New Methods to Control Postharvest Decay of Citrus. USDA Agricultural Research Service. Citrus Research Board 2000 Annual Report.
- SMITH, C. 1916. Cottony rot of lemons in California. Phytopathology. 6:268-278.
- SMITH, C. 1917. Sour rot of lemon in California. Phytopathology 7:37-41.
- SMITH, C. 1934. Inoculations showing the wide host range of *Botryosphaeria ribis*. J. Agric. Res. 49:467-476.

- SMITH, R. 1907. The Brown rot of the lemon. Univ. Calif. Agric. Exp. Stn. Bull. 190:1-71.
- SMOOT, J.; MELVIN, C. 1965. Reduction of citrus decay by hot-water treatment. Plant. Dis. Rep. 49:463-467.
- SMOOT, J.; MELVIN, C. 1971. Decay control of Florida citrus fruits with packing-house applications of thiabendazole. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 83:225-228.
- SMOOT, J.; MELVIN, C.; JAHN, O. 1971. Decay of degreened oranges and tangerines as affected by time of washing and fungicide application. Plant Dis. Rep. 55:149-152.
- SONEIRA, A. 2006. La teoría fundamentada en los datos (Grounded Theory) de Glaser y Strauss. En: Vasilachis, I. Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona, Gedisa. pp153-173.
- STEIN, B.; FOGUET, J. 1985. El moho verde de la fruta cítrica. Conocimientos sobre el comportamiento de *Penicillium digitatum* Sacc. y estrategias para su control en frutas cítricas. E.E.A Obispo Colombes. Tucumán. Revista Avance agroindustrial. 6(22):3-6.
- STEIN, B.; FOGUET, J.; GONZÁLEZ, J.; CAMPO, S. 1983. Influencia de la cosecha y del tratamiento con 2-aminobutano sobre las pudriciones post-cosecha por *Penicillium digitatum* SACC: en limones. Rev. Ind. Y Agrícola de Tucumán 60 (2) : 21-28.
- STEWART, W. 1949. Effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid on citrus fruit storage. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 54:109-117.
- TADEO, N.; PALACIOS, P. 2007. Historia de Empresas: Pindapoy S.A.: una firma que lideró la citricultura. 9º Jornadas de Investigación. Centro de Investigaciones Geográficas - Departamento de Geografía. La Plata, 1 y 2 de Noviembre de 2007
- TADEO, N.; PALACIOS, P.; TORRES, F. 2006. Agroindustria y empleo. Complejo agroindustrial cítrico del noreste entrerriano. La Colmena. Buenos Aires.
- TAN JUN, R.; LORENTE, F.; GONZÁLEZ, M. 1973. Evaluación preliminar del efecto del ethrel sobre las características de madurez y calidad de frutas cítricas en tratamientos de post-cosecha. E.E.A. Famaillá. INTA
- TEIXIDÓ, N.; USALL, J.; PALOU, A.; ASENSIO, C.; NUÑES, C.; VIÑAS, I. 2001. Improving control of green and blue molds of oranges by combining Panoes Agglomerans (CPA-2) and sodium bicarbonate. European Journal of Plant Pathology 107: 685-694.

- THOMAS, H. 1999. Dinâmicas de inovação na Argentina (1970-1995): abertura comercial, crise sistêmica e rearticulação. Tesis Doctoral Universidade Estadual de Caminas - São Paulo, Brasil
- THOMAS, H. 2008. Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: Trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En: Thomas, H. y Buch, A. Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes.
- THOMAS, H. 2010, Tecnologías para la inclusión social: Funcionamiento, Alianza socio-técnica, Ciudadanía, conferencia presentada en el Simposio "Tecnologías para la inclusión social en América Latina. Desafíos políticos y conceptuales", 8º Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Buenos Aires.
- THOMAS, H.; GIANELLA, C. 2006. Trayectorias de aprendizaje y dinámicas de resolución de problemas en instituciones latinoamericanas de generación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos. Análisis de una experiencia de desarrollo de un polo tecnológico (PTC-Argentina) Revista Espacios. 27 (2): 2
- THOMAS, H.; LALOUF, A. 2007. Trayectorias socio-técnicas, estilos de innovación y cambio tecnológico, resignificación de tecnologías y conocimientos genéricos en países subdesarrollados. 6º Jornadas Latinoamericanas de estudios sociales de la ciencia y la tecnología.
- THOMAS, H.; FRESSOLI, M.; LALOUF, A. 2008 a. Estudios Sociales de la Tecnología. ¿Hay vida después del constructivismo?. Redes, 14(27):59-76.
- THOMAS, H.; FRESSOLI, M.; LALOUF, A. 2008 b. Introducción en: Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. En: Thomas, H. y Buch, A. Universidad Nacional de Quilmes. pp 9-18.
- THOMAS, H.; VERSINO, M; LALOUF. A. 2007. Trayectoria socio-técnica y estilo de innovación en países subdesarrollados: resignificación de tecnologías en una empresa nuclear y espacial argentina. En: Dutrénit, G; Jasso, J. y Villavicencio, D. (eds.) Globalización, acumulación de capacidades e Innovación: los desafíos para las empresas, localidades y países, México, FCE y OEI, pp. 384-414.
- TORRES, R.; PLAZA, P.; USALL, J.; LAMARCA, N.; ASENSIO, A.; VIÑAS, I. 2002. Efecto del curado sobre el control de las principales podredumbres en postcosecha de Cítricos. Nutri-fitos. pp 117-122.
- TRONCH, J. F.; ARMENGOL, J. 2000. Efecto del bicarbonato y carbonato sódicos sobre el crecimiento de hongos que afectan a los cítricos en posrecolección. Levante Agrícola 4º trimestre 2000:446-450.

- TUGWELL, B.; WICKS, T. 1969. Nuevos productos químicos para el control de mohos en citrus. Asociación de productores de frutas argentinas. Traducción N° 9/69. Traducción del un artículo publicado en *The Fruit World and Market Grower*. 70 (8): 42-44.
- TUSET, J. J. 1987. Podredumbre de los frutos cítricos. Generalitat Valenciana. Consellería d'Agricultura i Pesca. Cap III.
- TUSET, J.; HINAREJOS, C.; MIRA, J. L. 1997a. Enfermedades fúngicas de la postrecolección de los agrios actualmente en progreso. *Phytoma*, 90: 69-70.
- TUSET, J.; HINAREJOS, C.; MIRA, J. L. 1997b. Enfermedades fúngicas de la postrecolección de los agrios actualmente en progreso. *Phytoma*, 90:74-76.
- VAN DER PLANK, J. 1945. The use of hypochlorous acid and its salts in citrus packhouses for bleaching sooty blotch and as disinfectants against mould. *S. Afr. Dep. Agric. Bull.* 241:1-60.
- VAN DER PLANK, J.; RATTRAY, J. 1940. The use of solutions of o-phenylphenol and sodium o-phenylphenate as disinfectants for oranges. *S. Afr. Dep. Agric. For. Ann. Rep. Low Temp. Res. Lab., Capetown.* 1938-39:93-98.
- VASSALLO, C.; CETTOUR, S. 1998. Concordia: historias del ayer.. Editores del Litoral. Año I. (1)
- VÁZQUEZ, D. 1996. Conservación frigorífica de naranjas y mandarinas. En: Fabiani, Mika, Larocca, Anderson eds. Manual para productores de naranja y mandarina de la región del río Uruguay. Diversificación productiva. Manual Serie "A" N°2. INTA.
- VÁZQUEZ, D.; GARRÁN, S.; RAGONE, M. 1992. Calidad de la fruta cítrica exportada en 1991. Muestreo realizado en empaques de Concordia. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia N° 20.
- VÁZQUEZ, D.; GARRÁN, S.; RAGONE, M. 1993. Calidad de la fruta cítrica exportada de la zona citrícola de Concordia. Boletín de la Asociación Citricultores de Concordia N° 24.
- VÁZQUEZ, D.; RAGONE, M.; GARRAN, S. 1995. Factores que afectan la calidad de los frutos cítricos. E. E. A. Concordia INTA.
- VÁZQUEZ, F.; RAGONE, M.; GARRÁN, S. 1996. Calidad de los frutos cítricos en pre y post-cosecha. INTA Boletín de información citrícola. Año 1(2).

- VERA, L.; VINCENT, P.; CIUCCIO, J. 2009. Cadena agroalimentaria de naranja y mandarina en Entre Ríos. Informe regional Entre Ríos, proyecto específico "Estudio de las cadenas agroalimentarias agroindustriales" de INTA Área Estratégica Economía y Sociología (AEES 2742 2006/2009).
- VERA, L. 2005. La citricultura en Sudamérica. Actas del II Seminario Internacional de Postcosecha de Cítricos. Ediciones INTA. pp 15-20.
- VERSINO, M. 2004. La producción de tecnologías conocimiento-intensivas en países periféricos: herramientas teórico-metodológicas para su análisis. En: Kreimer, P.; Thomas, H.; Rossini, P. y Lalouf, A. Editores. Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina. Universidad Nacional de Quilmes.
- VESSURI, H. 1991. Perspectivas recientes en el estudio social de la ciencia, *Interciencia*, 16(2).
- VESSURI, H. 1994 Sociología de la Ciencia: enfoques y orientaciones. En: Martínez, Eduardo (ed.) Ciencia, tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas, Nueva Sociedad, Caracas.
- VIÑAS, I. 1997. Control biológico de las principales enfermedades fúngicas post-cosecha. Phytoma España. Phytoma no. 90 (junio/Julio):78-81.
- VON HIPPEL, E. 1976. The Dominant Role of Users in the Scientific Instruments Innovation Process. *Research Policy*, No. 5: 212-239
- VON HIPPEL, E. 1979. A Customer Active Paradigm for Industrial Product Idea Generation. En: M. J. Baker (Ed.). *Industrial Innovation*, Macmillan, Londres.
- WALTER, J. 2005. Entramados exportadores e innovación en la citricultura de la Cuenca del Plata. 7º Congreso Nacional de Estudios del Trabajo. [en línea]
<http://www.aset.org.ar/congresos/7congreso.htm> [consulta: 23 de Octubre de 2011]
- WARDOWSKI, W. 1972. Continuous vs. batch degreening. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Packinghouse newsletter N° 45.
- WARDOWSKI, W. 1976. Sealpackaging of individual fruit in film. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Packinghouse newsletter N° 106.
- WARDOWSKI, W. 1982. A new fungicide. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Packinghouse newsletter N° 128.

- WARDOWSKI, W.; McCORNACK, A. 1979. Recommendations for Degreening Florida Fresh Citrus Fruits. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
- WASSINTON, 2010. Nuestra historia. [en línea].
http://www.wassington.com.ar/espalol/wassington_historia.html [consulta: 23 de Octubre de 2010]
- WHEATON, T.; STEWART, I. 1973. Optimum Temperature and Ethylene Concentrations for Postharvest Development of Carotenoid Pigments in Citrus. M. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(4):337-340.
- WILD, B. 1983. Double resistance by citrus green mould *Penicillium digitatum* to the fungicides guazatine and benomyl. Ann. Appl. Biol. 103:237-241.
- WILD, B.; LONG, J. 1985. Citrus mould control with SOPP and diphenyl. Agfact H2.4.3. 1^o Edition. Department of agriculture. New South Wales. NISSN 0725-7759.
- WINSTON, J. 1935. Reducing decay in citrus fruits with bórax. USDA Agric. Tech. Bull. 488. 32p.
- WINSTON, J. 1955. The coloring or degreening of mature citrus fruits with ethylene. USDA Circ. Nº 961.13 p.
- YAHIA, E.; HIGUERA CIAPARA, I. 1992. Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortícolas. Limusa S.A. México. 298 p.
- YOUNG, R.; JAHN, O.; SMOOT, J. 1974. Coloring and Loosening of citrus fruits with etephon. Proc. Florida State Horticultural Society. 87: 24-28.
- YOST, G.; BOWMAN, E.; GRIERSON, W.; HAYWARD, F. 1959. Degeening citrus fruits in large pallet boxes. Citrus Magazine 21 (9): 10-11.
- ZAMORANI, A.; RUSSO, C.; MONACO, M. 1973. Oxígeno, CO₂, etileno y las sustancias volátiles durante la desverdización de los citrus. Resúmenes Primer Congreso Mundial de Citricultura. Murcia. España.