

 **senasa**

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Oficina del IICA en Argentina

Evaluación del potencial impacto económico del Huanglongbing (HLB) en la economía argentina



Gerardo Petri
Nicolás Jorge

Coordinadores: Tomás Pedro Krotsch y Gino Buzzetti Irribarra



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Evaluación del potencial impacto
económico del Huanglongbing (HLB)
en la economía argentina



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Evaluación del potencial impacto económico del Huanglongbing (HLB) en la economía argentina

Gerardo Petri
Nicolás Jorge

Buenos Aires, diciembre de 2015

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2015



Evaluación del potencial impacto económico del HLB (Huaglongbing) en la economía Argentina por IICA se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Creado a partir de la obra en www.iica.int.

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Gino Buzzetti y Tomas Krotsch

Corrección de estilo: Liliana D'Attoma

Diagramación: VCR impresores S.A.

Diseño de portada: VCR impresores S.A.

Impresión: VCR impresores S.A.

Petri, Gerardo

Evaluación del potencial impacto económico del HLB (Huaglongbing) en la economía Argentina / Gerardo Petri, Jorge Nicolás -- Buenos Aires: IICA, 2015.

52 p.; 21,6 cm x 27,9 cm

ISBN: 978-92-9248-601-3

1. Evaluación del impacto 2. Control de plagas 3. Citrus
4. Análisis económico 5. Argentina I. Nicolas, Jorge II.
IICA III. SENASA IV. Título

AGRIS

H10

DEWEY

634.304

Buenos Aires, Argentina

2015

Índice

Presentación	7
Introducción	9
Enfoque metodológico	10
Impactos sobre la cadena citrícola	10
La cadena citrícola en la Argentina	13
Importancia regional	22
Estructura de la cadena	24
Estimación del empleo	26
Escenarios	28
Escenarios de equilibrio general aplicado a todo el complejo citrícola	29
Modelo de EGC	29
Matriz de contabilidad social	30
Simulaciones - Ajuste rígido	34
Simulaciones - Ajuste flexible	36
Escenarios para naranja, mandarina y pomelo	39
Simulaciones - Ajuste rígido	39
Simulaciones - Ajuste flexible	41
Conclusiones	43
Bibliografía	45
Anexo I - Estimación por entropía cruzada	48
Anexo II - Matriz de Contabilidad Social 2012	49

Presentación

El Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) tiene como misión el proveer cooperación técnica a sus Estados miembros. El presente estudio tiene por objetivo proveer herramientas, y colaborar con las autoridades oficiales de la Argentina, en la comunicación de los impactos económicos potenciales que implicaría la entrada del Huanglongbing (HLB), una enfermedad cuarentenaria de alto impacto, en caso de introducirse y establecerse en la producción citrícola del país.

Países donde la producción citrícola ha ocupado un lugar importante en su economía se han visto fuertemente afectados por los daños causados por esta plaga, llevando desde la pérdida de la productividad hasta la erradicación del cultivo, y su consecuente reconversión hacia otros cultivos o actividades alternativas, afectando así economías regionales, fuentes de empleo, etc.

Los impactos del cambio climático en el país prevén un movimiento del insecto vector (*Diaphorina Citri*) de la enfermedad hacia zonas consideradas hasta el día de hoy libres de éste, con el consiguiente potencial de diseminación del HLB que esto implicaría. Es por ello que este estudio se incluye en el ámbito del Proyecto Insignia del IICA “Resiliencia y gestión integral de riesgos en la agricultura”, cuyo propósito general es aumentar la resiliencia de los sistemas agropecuarios de los países miembros frente a los riesgos múltiples relacionados con el cambio climático y el ambiente, a través del fortalecimiento de la institucionalidad para la innovación y la gestión de riesgos, bajo principios de adaptación sostenible. Mediante este estudio, se espera fortalecer la institucionalidad y las capacidades de la Argentina en la gestión integral de riesgos sanitarios y fitosanitarios para aumentar, de esta manera, la resiliencia de su agricultura y afianzar así su búsqueda de sustentabilidad.

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de la Argentina (SENASA) ha desarrollado importantes acciones impulsadas por la Dirección Nacional de Protección Vegetal (DNPV), en torno a la prevención del ingreso de la enfermedad al territorio nacional. En este ámbito, es que la DNPV solicita al IICA la realización de un trabajo de evaluación del potencial impacto económico del HLB en la citricultura argentina, considerado de importancia relevante para comunicar y sensibilizar a los diferentes sectores, tanto públicos como privados, de la necesidad de continuar invirtiendo en la prevención del ingreso de la enfermedad al territorio nacional y concientizar del daño que esta plaga es capaz de provocar, no solo en el volumen de la producción citrícola, sino también en toda la cadena productiva vinculada a esta producción y, consecuentemente, a todos los actores que participan de ella.

Gino Buzzetti Irribarra
Representante del Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura en la Argentina

El SENASA, en forma conjunta con el IICA, ha mantenido siempre una fuerte vinculación y ha trabajado intensamente en áreas y temas de importancia estratégica para el fortalecimiento del organismo. En este sentido, y especialmente en el ámbito de la DNPV, prevenir el ingreso al país del Huanglongbing es uno de los principales objetivos y acompaña los esfuerzos en materia de prevención fitosanitaria que la DNPV ha priorizado como lineamiento estratégico de la Dirección.

Establecer los impactos socio-económicos que esta enfermedad podría tener de establecerse en la Argentina resulta de suma importancia para el sostenimiento y refuerzo de las actividades que se han venido llevando ya desde hace más de 10 años, cuando la enfermedad comenzó a expandirse primero en Brasil y luego en varios países del continente americano, con consecuencias calamitosas para la producción citrícola en las áreas afectadas.

La Argentina, hasta el momento, ha logrado contener la enfermedad (a pesar estar presente el insecto vector en la mayoría de sus zonas productivas desde mucho antes), y gran parte de este logro ha sido gracias a la puesta en ejecución de un Programa Nacional, basado en el trabajo conjunto entre el Estado y el sector privado, priorizando el esfuerzo en la prevención.

Sin embargo, los desafíos y los riesgos son cada vez mayores, el permanente avance de la enfermedad en los países vecinos, así como las recientes detecciones de plantas afectadas en las zonas fronterizas de la provincia de Misiones requiere redoblar los esfuerzos ya que, como queda demostrado en este trabajo, las consecuencias de no hacerlo pueden resultar gravísimas, evidenciando, de esta manera, la importancia de invertir en materia de prevención fitosanitaria y sostener estas políticas en el tiempo.

Diego Quiroga
Director Nacional de Protección Vegetal
del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad
Agroalimentaria de la Argentina

Introducción

La enfermedad Huanglongbing (también conocida como Greening o enverdecimiento) de los cítricos causa severas pérdidas cuando infecta una finca cítrica (naranja, limón, pomelo y mandarina), los árboles mueren en un periodo de 3 a 8 años. Es considerada la enfermedad más devastadora de la citricultura mundial, muy superior a la de la “Tristeza de los cítricos” (INCA Rural/ITESEM, 2007), debido a que se dispersa con mucha rapidez antes de mostrar síntomas masivos, y causa la destrucción de los cultivos en períodos cortos.

El HLB es ocasionado por la bacteria *Candidatus Liberibacter spp*, la cual es transmitida por insectos vectores. En América, el psílido asiático de los cítricos¹, el cual se encuentra ampliamente distribuido, es un eficiente vector que puede diseminar la enfermedad (Moschini, 2010). El continente americano se consideraba libre de HLB, restringida ésta a los continentes asiático y africano hasta febrero de 2004, cuando se detectó en Brasil. En 2005 se extendió a los Estados Unidos (Miami, Florida); en 2007 a Cuba (INCA Rural/ITESEM, 2007); en 2009 a México, República Dominicana y Belice; en 2010 y 2011 se extendió por el Caribe y, recientemente, ha sido detectada en el Paraguay.

Como respuesta a estos avances de la enfermedad en todas las zonas citrícolas del mundo, especialmente en el continente americano, y dado que una vez instalada en un área puede alcanzar pérdidas de hasta el 40% de la capacidad productiva, en la Argentina se implementó un programa de prevención del HLB² que se articula en dos acciones simultáneas y complementarias. En primer lugar, para preservar que no ingrese la enfermedad, para lo cual se implementaron una serie de reglamentaciones fitosanitarias donde se destacan las vinculadas a la fiscalización en fronteras, barreras internas, el control y fiscalización de los viveros cítricos, así como las acciones de vigilancia y monitoreo en las zonas de mayor riesgo. En segundo lugar, el involucramiento de los institutos de investigación para mejorar y/o desarrollar tecnologías que permitan detectar y controlar la enfermedad como el vector.

A la fecha, no existe una cura para esta enfermedad, considerándose que el único tratamiento consiste en eliminar los árboles infectados y controlar al vector (CNAS, 2007), básicamente, suprimiéndolo con insecticidas (Sparks, 2008). Como la enfermedad puede estar presente en árboles que no muestran síntomas, es necesario reforzar el monitoreo de las fincas en el área afectada, las pérdidas y daños que esta situación podría producir se estiman en hasta la mitad de la producción de cítricos en cinco años. Asimismo, conllevaría a un aumento en los costos de producción. La necesidad de aumentar la frecuencia de aplicaciones de insecticidas para controlar el insecto vector no sólo tendrá un impacto en el incremento de los costos de producción y en la calidad de la fruta, y aumento de residuos agroquímicos, sino que, además, tendría un impacto ambiental, ya que afectaría, al menos, otros insectos benéficos u organismos no blanco.

¹ *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae).

² Programa Nacional de Prevención del Huanglongbing. Inicialmente fue implementado por resolución y, posteriormente, se transformó en Ley Nacional N° 26.888, del 11 de septiembre de 2013.

Enfoque metodológico

Teniendo en cuenta los potenciales impactos negativos en la producción citrícola de la enfermedad HLB, la relevancia del sector en algunas de las economías regionales y en el conjunto nacional, es necesario medir la relevancia económica del daño, tanto para el sector citrícola como para toda la economía argentina. Con este fin, el trabajo dividirá la medición de los cambios en dos instancias: la primera, enfocada en las pérdidas para la cadena de valor tanto en valor producido como en empleo, y la segunda, que deviene de las interacciones entre todos los sectores económicos, cuya medición es posible gracias a los modelos que emplea la matriz de Insumo-Producto. Si bien gran parte del camino recorrido depende de la información disponible, en la sección que sigue se describen los posibles enfoques a utilizar en cada caso.

Impactos sobre la cadena citrícola

Situación actual

Cualquier estudio de impacto requiere establecer una situación de base o referencia contra la cual contrastar los cambios que se miden. Para ello, se realizarán las tareas necesarias para lograr una radiografía de la cadena, tanto cualitativa como cuantitativamente, buscando diagnosticar su situación actual y reciente evolución.

Con este fin, se relevó información sobre cada etapa y producto de las cadenas del limón, naranja, mandarina y pomelo, distinguiendo la producción primaria, el empaque para la fruta fresca, los jugos concentrados, la pulpa congelada, la cáscara deshidratada, los jugos envasados, los aceites esenciales, y otras actividades o productos relacionados.

Entre los indicadores de estructura, la distribución geográfica tanto de la producción primaria como de las industrias, así como la distribución de las explotaciones por tamaño y por especie. De manera similar, la distribución de la capacidad de procesamiento del empaque y la industria es de relevancia. La primera parte es importante para identificar a los agricultores más vulnerables al impacto de la enfermedad.

Es necesario medir a producción histórica de productos frescos y procesados, tanto en volumen como en valor. Es de importancia, además, identificar el destino de los productos, sea para consumo final, uso intermedio o exportaciones.

Otro elemento importante de la información corresponde a las estructuras de costos de cada etapa de la cadena. Estos datos, aunque sean aproximados, permiten evaluar las interacciones con otros sectores de la economía, tanto por medio de las compras de insumos como por la remuneración a los factores productivos (valor agregado). En relación con esto último, el factor trabajo merece especial consideración, dado los impactos que el HLB puede tener sobre el empleo.

La tabla siguiente representa una síntesis de la información que se intentó relevar para poder alimentar los modelos de análisis económicos. Lamentablemente, el relevamiento fue parcial, particularmente para los segmentos correspondientes a los procesos industriales.

Tabla 1: Información a relevar

Para cada producto: limón, mandarina, naranja y pomelo

	Estructura	Producción y destino	Consumo intermedio	Valor agregado	Otros
Primaria	Distribución geográfica y tamaño de las explotaciones	Fruta producida Distribución en consumo final /exportaciones/ industria	Agroquímicos Combustibles Servicios Transporte Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad
Empacadoras	Distribución geográfica Capacidad instalada	Producción por producto Mercado interno Exportaciones	Fruta procesada Cartón/Plástico/Madera Energía Servicios Transporte Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad Tipo de sociedad
Jugo concentrado	Distribución geográfica Capacidad instalada	Producción Mercado interno Exportaciones	Toneladas procesadas Transporte Envases Energía Servicios Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad
Pulpa congelada	Distribución geográfica Capacidad instalada	Producción Mercado interno Exportaciones	Toneladas procesadas Transporte Envases Energía Servicios Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales. Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad
Cáscara deshidratada	Distribución geográfica Capacidad instalada	Producción Mercado interno Exportaciones	Toneladas procesadas Transporte Envases Energía Servicios Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales. Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad
Jugo envasado	Distribución geográfica Capacidad instalada	Producción Mercado interno Exportaciones	Toneladas procesadas Transporte Envases Energía Servicios Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales. Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad ¿Qué % se hace con concentrado?
Producción aceites esenciales	Distribución geográfica Capacidad instalada	Producción Mercado interno Exportaciones	Toneladas procesadas Transporte Envases Energía Servicios Otros costos	Nº de trabajadores Salarios Cargas sociales. Alquileres Margen bruto	Impuestos % Formalidad

Fuentes de información

Es posible encontrar gran parte de la información de la estructura del sector en trabajos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), por ejemplo, en Dansa (2005). Este trabajo detalla las etapas de la industria y los destinos de la producción, así como su distribución geográfica. Si bien los datos pueden ser algo desactualizados, es posible traerlos a un período más reciente con la información publicada por FEDERCITRUS.

La información sobre comercio exterior se obtuvo de bases de datos como la de COMTRADE o del INDEC. Las posiciones relevantes del Sistema Armonizado para frutas frescas y secas son 080510 (naranjas), 080520 (mandarinas), 080540 (pomelos) y 080505 (limones); para jugos (200900) y para los aceites esenciales (300100).

Molina (2007) describe una metodología para estimar el empleo del sector en la provincia de Corrientes, que puede extenderse a todo el país. Se consideran las distintas tareas según los momentos en que se realizan (dada la estacionalidad del sector): las labores culturales permanentes, la poda, la cosecha, el empaque, la industrialización y la reposición o nueva superficie.

Como se mencionó anteriormente, la información relativa al consumo intermedio de las distintas etapas de la industria fue el desafío más complejo para abordar que se solucionó, al menos parcialmente, con los cuadros de oferta y demanda del INDEC.

Impactos sobre la economía en su conjunto

A partir de la evaluación de los impactos directos es interesante estudiar las repercusiones de las cadenas cíclicas en otros sectores de la economía. Tanto en los proveedores de insumos y servicios directos como en los indirectos, o sea, que se vinculan al sector por ser usuarios o proveedores de la cadena. Para ello se consideró el uso de dos metodologías alternativas: el modelo de Insumo-Producto desarrollado por Leontief, y los modelos de Equilibrio General Computable (CGE).

El primero se basa en la Matriz de Insumo-Producto (MIP), que incluye información detallada sobre los flujos entre diferentes sectores de la economía, capturando de esa forma las interacciones entre ellos. Las transacciones se separan entre usos finales e intermedios, además de describir la estructura de costos de las actividades productivas. La Tabla 2 ejemplifica las principales características.

Tabla 2: Matriz de Insumo-Producto

	Consumo Intermedio				Usos Finales				Total
	1	2	...	N	Consumo privado	Consumo Gobierno	Inversión	Exportaciones	
Industria									
1	A				B				C
2									
...									
N									
Importaciones	D				E				F
Valor Agregado	G								H
Total	I								

El modelo de Leontief permite determinar en qué forma los cambios en la demanda final afectan a la demanda total para cada sector de la economía. De ese modo, por ejemplo, si se asume que las consecuencias del HLB afectan por igual a todos los destinos de la producción cítrica, es fácilmente calculable el impacto sobre la demanda de otros sectores y de los factores de producción. Sin embargo, ello requiere una serie de supuestos restrictivos, principalmente, que los precios de los factores sean fijos.

Los modelos de Equilibrio General Computable (CGE) incorporan supuestos de comportamiento microeconómicos para los actores de la economía, y permiten la medición de los impactos no sólo en la producción, sino en una multiplicidad de variables, como precios, exportaciones, ingreso de divisas, indicadores de bienestar, etc. Básicamente, constituyen una representación matemática de la economía real. El

modelo “Estándar” de IFPRI (Löfgren, Lee Harris, & Robinson, 2001), provee un marco para estos análisis y cuenta con la ventaja de estar bien documentado, de manera que los resultados pueden ser reproducibles.

La principal pieza de información que se requiere es la matriz de Contabilidad Social, una versión expandida de la Matriz Insumo-Producto (MIP), que incluye datos sobre las interrelaciones entre todos los sectores (incluida la intersección entre el valor agregado y las instituciones de consumos finales en la Tabla 2).

La información disponible en la Argentina es muy detallada, pero se encuentra desactualizada. La matriz desarrollada por el MAGyP (Petri & Méndez Parra, 2005) cuenta con desagregación a nivel del limón, naranja, y mandarina, pero fue elaborada para el año 2000 a partir de la Matriz Insumo-Producto de 1997. Ésta fue actualizada a 2008 por Piñeiro (2011).

La cadena citrícola en la Argentina

La Argentina es el décimo productor mundial de cítricos, representando el 2,1% del total global (2013, FAOSTAT), por encima de los dos millones y medio de toneladas cosechadas. En la Tabla 3 (2014, FEDERCITRUS), durante 2013 se observa la participación de la Argentina según las especies cítricas y el mercado. Se destaca la importancia del limón argentino en los productos industrializados (55%), la producción (21%) y la exportación (18%) mundial. En un nivel menor de participación, siguen en importancia en la exportación de frutas frescas las mandarinas (4%) y las naranjas (2%), mientras que en productos industrializados el pomelo (6%) y la mandarina (5%).

Tabla 3:

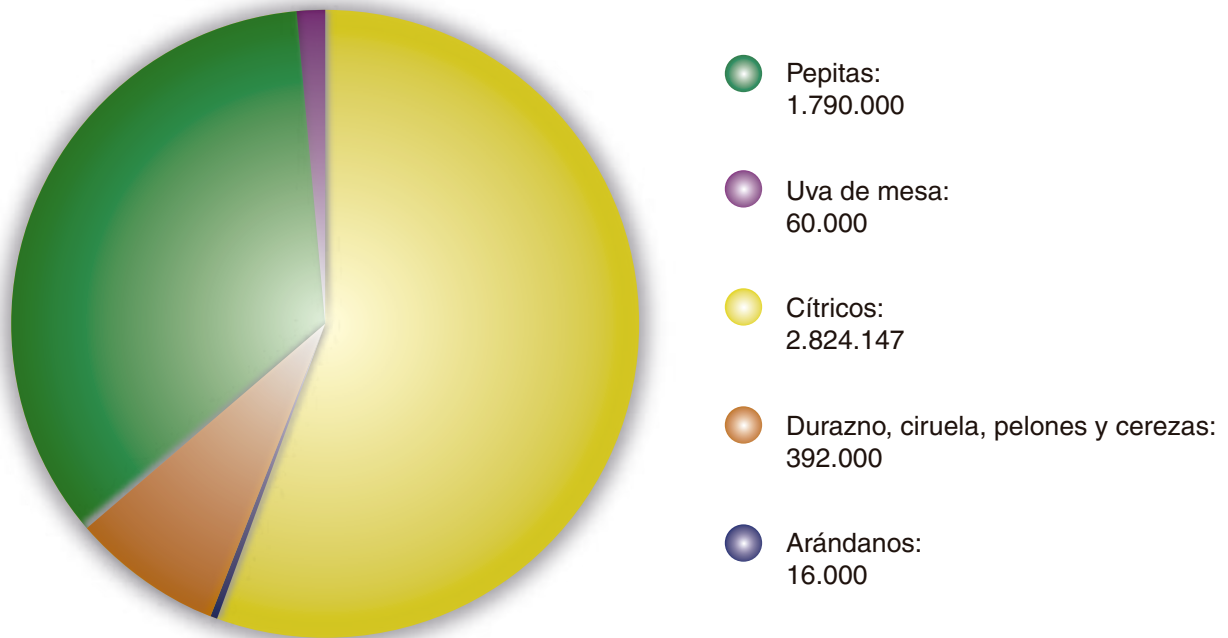
Argentina: Producción y exportación de frutas frescas cítricas e industriales a nivel mundial Participación en 2013

Especie	Fruta fresca		Industrializados
	Producción	Exportación	
Naranja	1,70%	2,07%	0,72%
Mandarina	1,48%	3,88%	5,07%
Pomelo	1,91%	0,19%	6,41%
Limón	20,83%	18,08%	54,90%

Fuente: Elaborado en base a FEDERCITRUS.

El sector cítrico representa algo más de la mitad de la producción de frutas del país (56%), seguido por las frutas de pepita con el 35% de volumen cosechado.

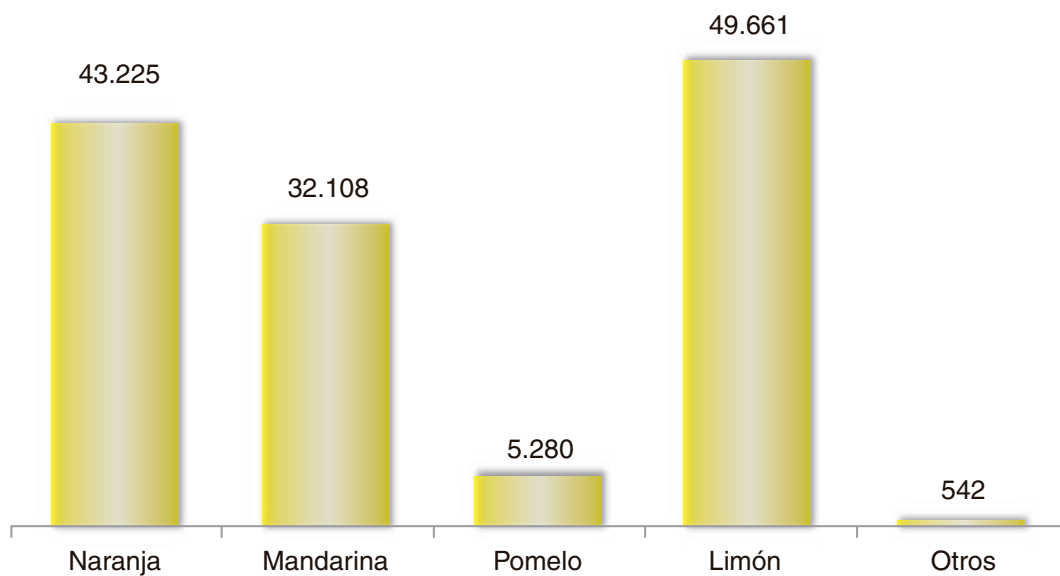
Gráfico 1: Participación en el total de fruta en la Argentina - 2014 (t)



Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS.

En 2014 se estimaron más de 130 mil ha plantadas con cítricos, siendo la especie de mayor extensión el limón, ocupando el 38% de esa área, o casi 50 mil ha. La naranja demanda el 33% de la superficie (43 mil ha), la mandarina el 25% (32 mil ha) y el pomelo el 4% (5 mil ha).

Gráfico 2: Área plantada de cítricos - 2014 (ha)

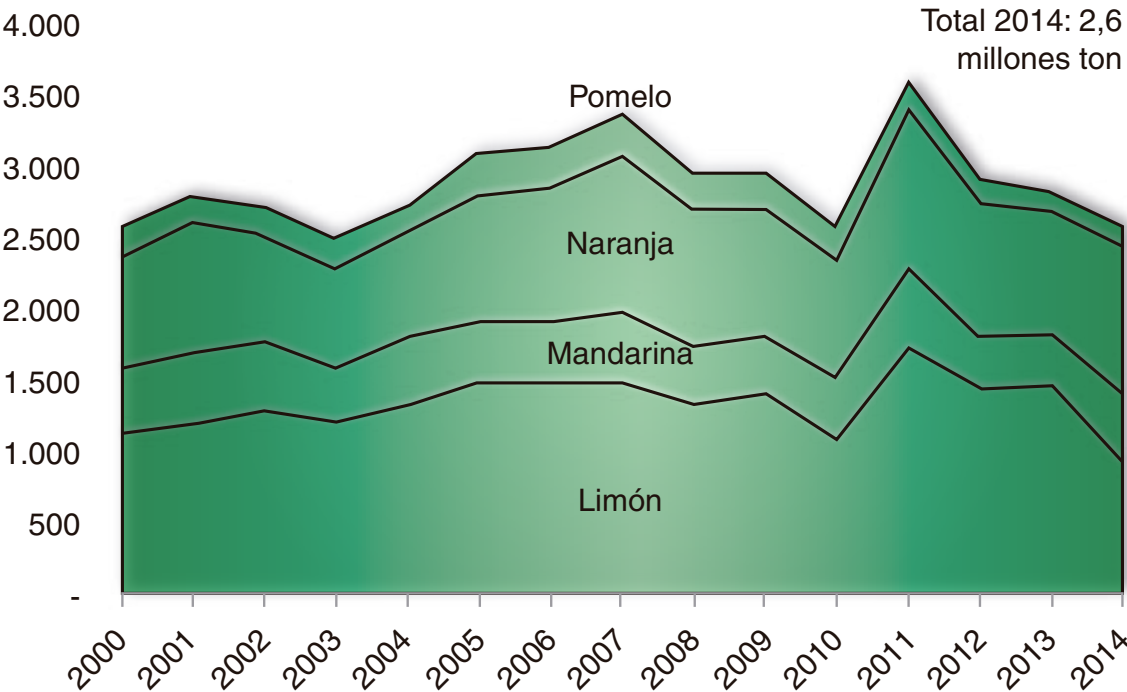


Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS - INTA.

La producción total de cítricos en la Argentina fue de 2,6 millones de toneladas en 2014, de las cuales el 37% correspondió a limones (954 mil t), el 19% a mandarina (487 mil t), el 39% a naranja (1.022 mil t) y el 5% a pomelo (131 mil t).

La tendencia de la producción es estable para todos los productos, aunque en los últimos años exhibió fuertes vaivenes. La producción récord se alcanzó en 2011, con 3,6 millones de toneladas cosechadas, mientras que en el último año (2014) la producción cayó el 8%, explicado sobre todo por fuertes heladas que afectaron la producción limonera en Tucumán causando, entre otros problemas, caída de frutos, ausencia de floración y pérdida de plantas (Salas y Rovella, 2014).

Gráfico 3: Producción de cítricos (miles de t)

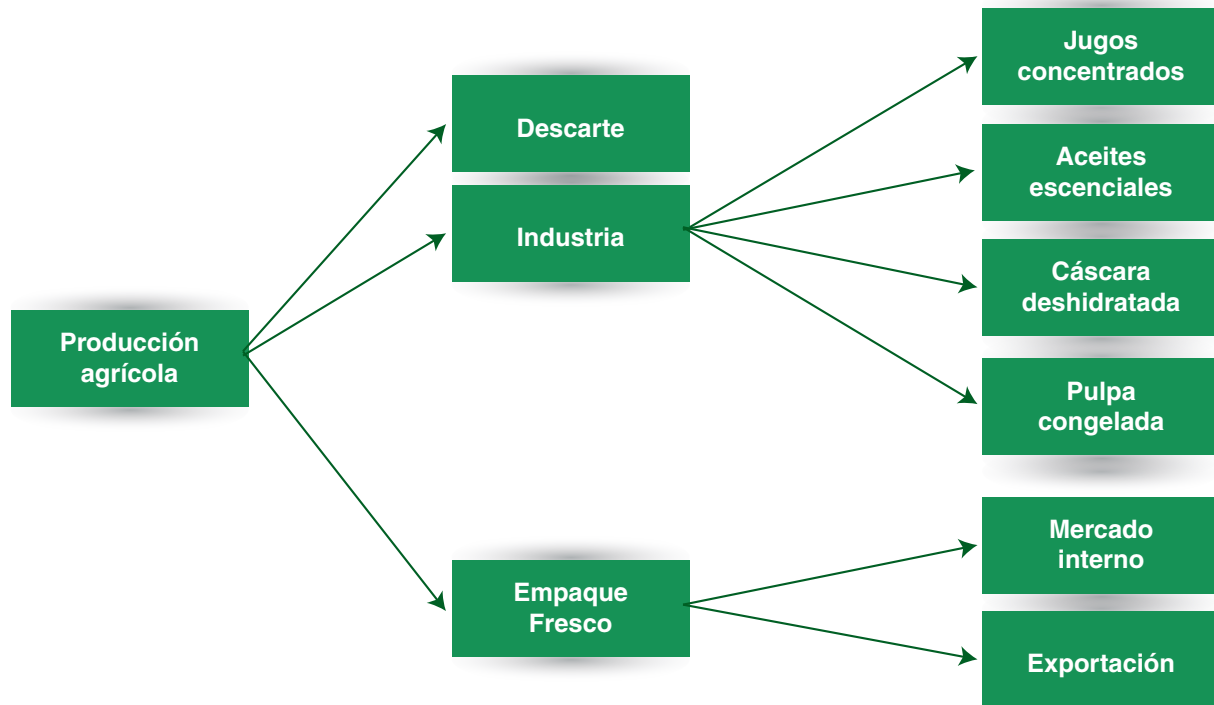


Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS - INTA.

El Diagrama 1 identifica de manera simplificada los eslabones más importantes de la cadena de valor cítrica, donde se aprecia la amplia variedad de productos existentes, incluido el empaque de fruta fresca, producto de elevado valor por tonelada dada la importancia que se le otorga a la calidad en los mercados consumidores, y la gama de productos procesados que incluye los jugos, aceites esenciales, la cáscara deshidratada y la pulpa congelada, entre otros.

Las características de cada etapa de la cadena son similares entre las distintas especies de cítricos, pero el peso de cada eslabón cambia de acuerdo al producto que se trate. Por ejemplo, la mitad de la naranja se destina al consumo interno, mientras que en el caso del limón ese rubro sólo alcanza el 5%, con la mayor parte destinada a la industria, siendo la Argentina el principal productor mundial de jugo de limón concentrado.

Diagrama 1: Cadena de Valor Citrícola 2014



La producción agrícola abarca varias actividades, como la plantación, la poda y la cosecha. En esta actividad hay dos estructuras productivas³ según el mercado de destino de la fruta. La producción de fruta fresca destinada a la exportación que asume costos adicionales para cumplir con protocolos de sanidad y calidad requerido por los mercados de destino, y las otras fincas cuya producción se orienta al mercado interno y la industria.

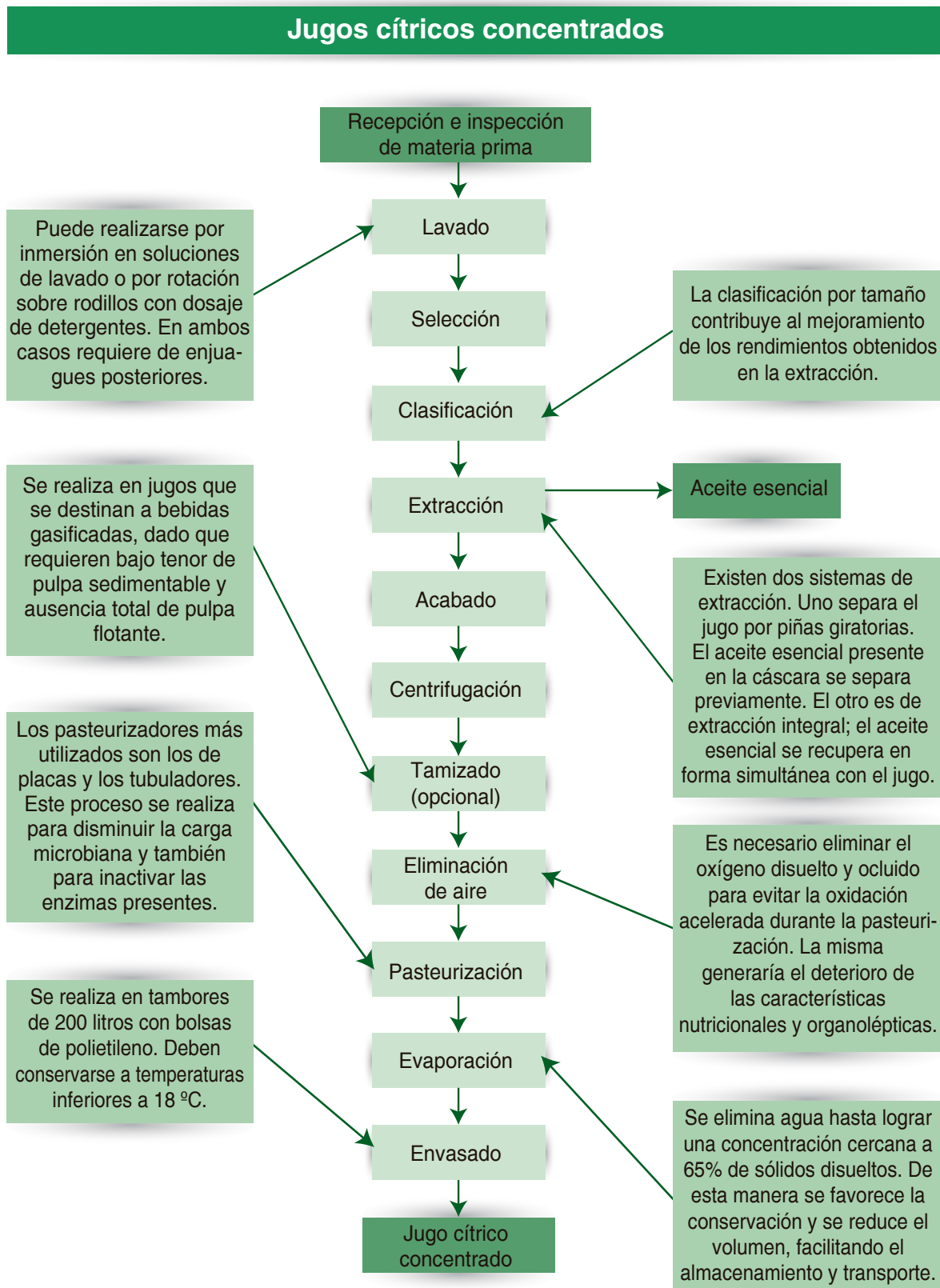
Las frutas se transportan luego a las empacadoras⁴, donde se realizan las tareas de limpieza, encerado, clasificación, empaque y remisión al mercado.

En la industria, es posible identificar las tareas de extracción de aceites, centrifugado, desaireado, pasteurización, evaporación y envase. Aguas abajo, los productos sirven de insumos para la fabricación de jugos, gaseosas, perfumes y saborizantes, entre otros. En el Diagrama 2 se detallan los procesos para la producción de jugo cítrico concentrado donde se destaca que hay 12 etapas, y una etapa intermedia es la producción de jugos cítricos para las gaseosas.

³ Doble estándar. PROARGEX (2011).

⁴ Hay empresas que tienen habilitación para comercializar solo en el mercado interno, y otras que pueden vender en el mercado externo e interno.

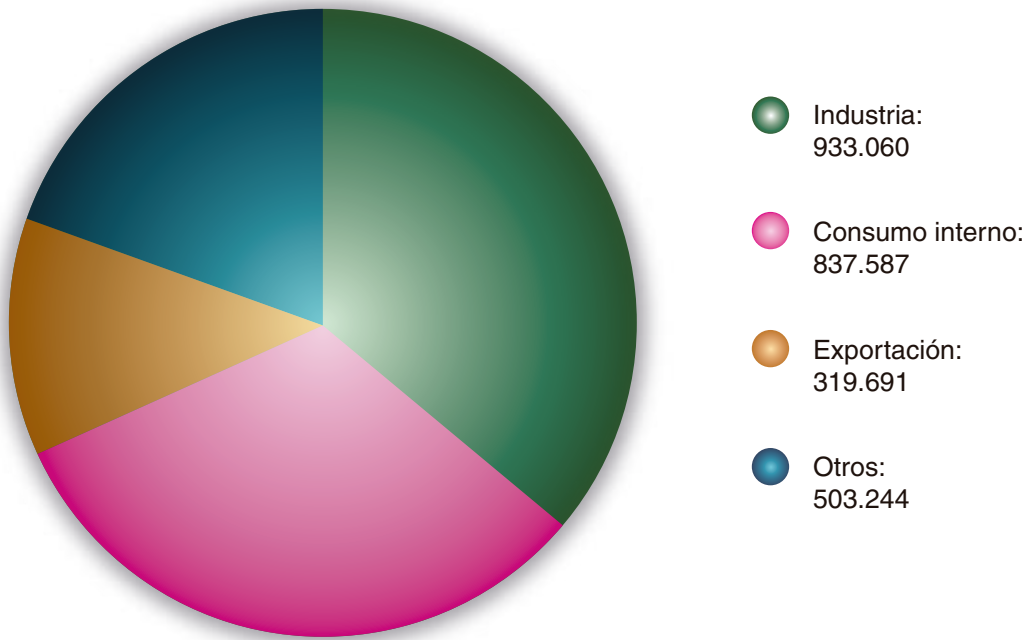
Diagrama 2: Procesos para la producción de jugos cítricos concentrados



Fuente: Daniel Franco (2014).

En el Gráfico 4 se observa cómo se distribuye la fruta obtenida entre los distintos segmentos del mercado: la mayor parte de la producción se destina a empaque para consumo fresco, representando entre ambos casi 1,2 millones de toneladas. La industrialización, por otro lado, recibe prácticamente un millón adicional.

Gráfico 4: Destinos de los cítricos - 2014 (t)*



Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS.
* Incluye merma.

La observación de los datos agregados, sin embargo, no permite observar las diferencias entre las especies: el procesamiento industrial se encuentra explicado en gran parte por el limón, que en 2014 representó 603 mil toneladas procesadas. Por otro lado, las exportaciones de limón fresco determinan su segundo mayor uso, triplicando el consumo doméstico, que sólo demandó el 5% de la producción. De ese modo, se trata de un cultivo fuertemente orientado al comercio exterior.

El limón representó en 2014 el 37% de la producción de cítricos, el 65% de la industria y el 48% de las exportaciones como producto fresco. El resto de los cítricos se destinan entre el 40% y el 50% a consumo interno como producto fresco, y alrededor del 20% para la industria en el caso de la naranja y la mandarina. En el caso del pomelo la cifra asciende al 39%.

Tabla 4: Precios al productor - 2014

	Industria	Mercado interno	Mercado externo	Mercado mayorista
	\$/t	\$/t	\$/t	\$/t
Buenos Aires				
Naranja		1.000		2.250
Catamarca				
Naranja		2.500		
Mandarina		3.500		
Pomelo		2.000		
Limón		1.500		
Corrientes				
Naranja	900	1.700		
Mandarina	700	1.300		
Limón	2.500	3.000		
Entre Ríos				
Naranja	908	958	1.400	4.000
Mandarina	1.417	1.543	1.388	3.000
Jujuy				
Naranja	515	1.750	400	
Mandarina		1.750		
Pomelo	680	575		
Limón	3.100	5.000	1.150	
Misiones				
Naranja	333			
Mandarina	402			
Pomelo	300			
Limón	749			
Salta				
Naranja	350		500	1.750
Pomelo	350			
Tucumán				
Limón	500			

Fuente: Elaborado en base a FEDERCITRUS Informes Regionales 2014.

Nota: En los casos de conocerse rangos, se tomó el precio medio.

La Tabla muestra los precios al productor observados durante 2014. Allí se destaca una elevada dispersión de los precios entre las distintas provincias y productos cítricos. Por otro lado, se aprecia que los productos destinados a consumo en fresco logran un precio significativamente superior al de industria, como también el diferencial de precio del mercado externo sobre el mercado interno.

Medida en valor, la producción total en 2014 superó levemente los mil millones de dólares, de los cuales el 53% estuvo explicado por las exportaciones, rubro en el que tienen una incidencia similar los productos industrializados (57%) y las frutas frescas (43%). En cuanto al mercado interno, la mayor parte del valor corresponde a la fruta fresca (98%). En síntesis, se destaca la fuerte orientación a la exportación de los productos industriales. En los últimos tres años el valor bruto de producción se mantuvo estable, fluctuando entre el mínimo en 2014 de 1.040 millones de dólares y el máximo de 1.108 millones de dólares en 2013.

Tabla 1: Valor de la producción - 2014 (millones de US\$)

Producto	Mercado interno	Exportación	Total
Fruta fresca	456	239	695
Jugos concentrados	32	122	154
Aceites esenciales		115	115
Cáscara		76	76
Total	488	552	1.040

Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS.

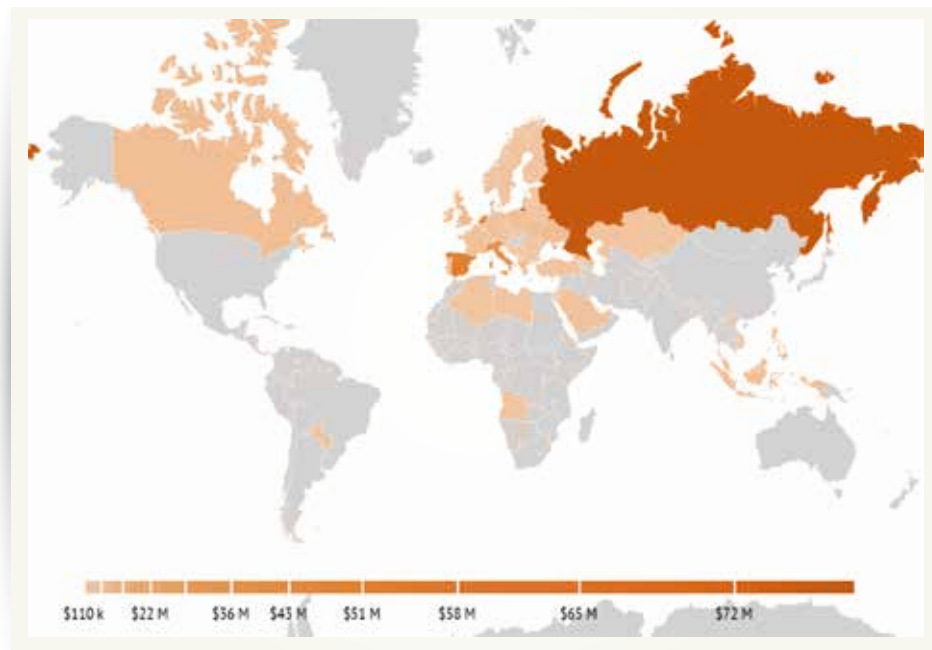
Las exportaciones se redujeron en los últimos años, tanto por factores climáticos como por el alza de costos internos. Otro factor de importancia fue la devaluación de diversas monedas extranjeras, lo que configura una situación actual compleja. Las exportaciones totales en 2014 alcanzaron los 552 millones de dólares, el 43% de los cuales fue fruta fresca. Las exportaciones de limón representaron en 2014 el 48% del volumen de cítricos frescos exportados, mientras que en valor alcanzó el 63%, o 165 millones de dólares según datos de Comtrade. Le siguen la mandarina, con 74 millones y la naranja con 25 millones.

Si se considera tanto la fruta fresca como los jugos y los aceites esenciales, el limón generó en 2014 divisas por 393 millones de dólares, y el resto del sector 160 millones adicionales.

En 2013 el comercio mundial de cítricos alcanzó los 13.500 millones de dólares; si solo consideramos las importaciones netas, sin contar con las exportaciones, fue de 10.700 millones de dólares. El Gráfico 1 muestra los principales destinos de exportación de frutas cítricas, que incluyen Rusia, la Unión Europea⁵, Ucrania, Canadá, Filipinas, Japón e Indonesia, entre otros. El comercio tiene un grado de concentración bajo, con un índice de Herfindahl-Hirschman de 1.152. Ello es importante porque la menor concentración hace al sector menos vulnerable a los vaivenes que pudieran ocurrir en los países de destino.

⁵ La participación de la Unión Europea es amplificada por el comercio intraeuropeo.

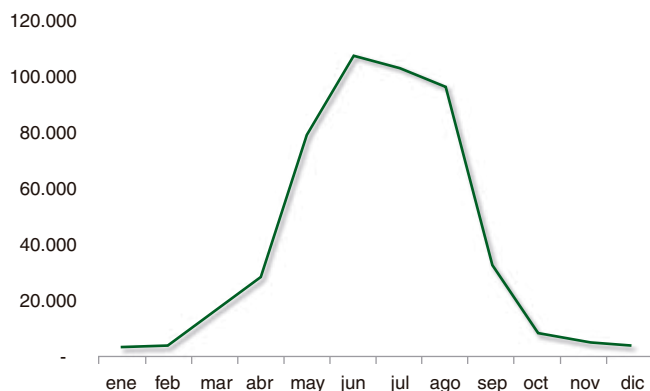
Gráfico 1: Exportaciones de cítricos - 2013 (millones de US\$)



Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS.

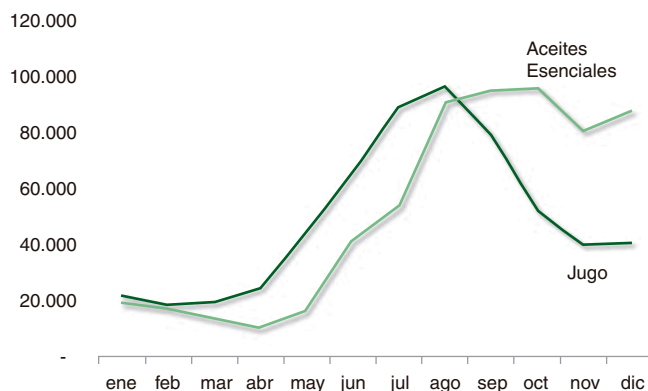
Las exportaciones de cítricos de la Argentina muestran una marcada estacionalidad. En el Gráfico 2 se puede apreciar cómo el pico de exportaciones de cítricos frescos ocurre en julio. Entre mayo y agosto se concentra el 80% del comercio. Los productos procesados también exhiben estacionalidad: El jugo de limón abarca entre junio y septiembre el 55% del comercio, mientras que las exportaciones de aceites esenciales se producen mayormente en la segunda mitad del año.

Gráfico 2: Exportaciones de cítricos frescos por mes - prom. 2010/2013 (t)



Fuente: Elaborado en base a datos de Comtrade.

Gráfico 3: Exportaciones de productos de limón - prom. 2010/2013 (miles de t)



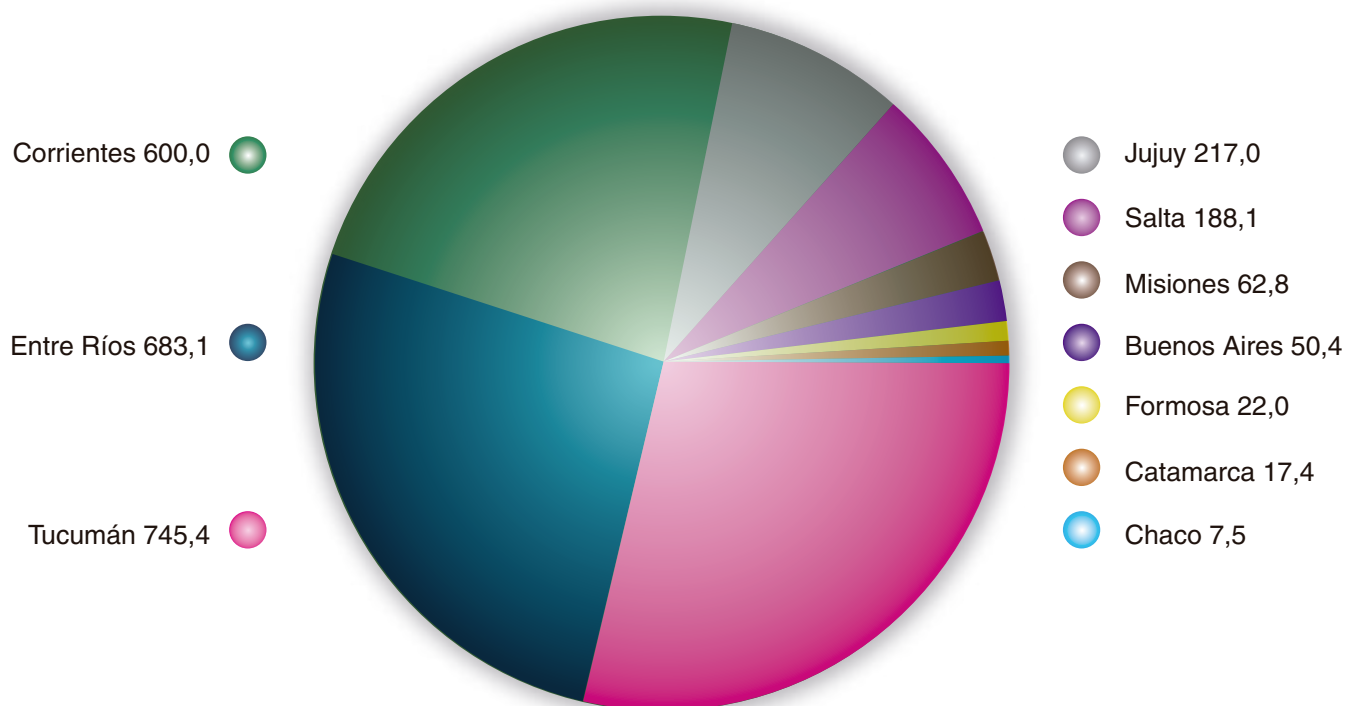
Fuente: Elaborado en base a datos de Comtrade.

Importancia regional

La producción de cítricos se suele agrupar en dos grandes regiones: el noroeste, con principal foco productivo en la provincia de Tucumán y sus alrededores, y el noreste, que tiene foco en el macizo sobre el Río Uruguay de Corrientes y Entre Ríos.

El Gráfico 4 muestra la producción de cítricos por provincia, donde se aprecia la enorme contribución que realizan Tucumán, Entre Ríos y Corrientes, superando en 2014 las 2 millones de toneladas, o el 78% de la cosecha. Seguidamente, Jujuy y Salta aportaron 400 mil toneladas adicionales (16%), proviniendo el 6% restante (150 mil toneladas) de Misiones, Buenos Aires, Formosa, Catamarca y Chaco, en orden de importancia.

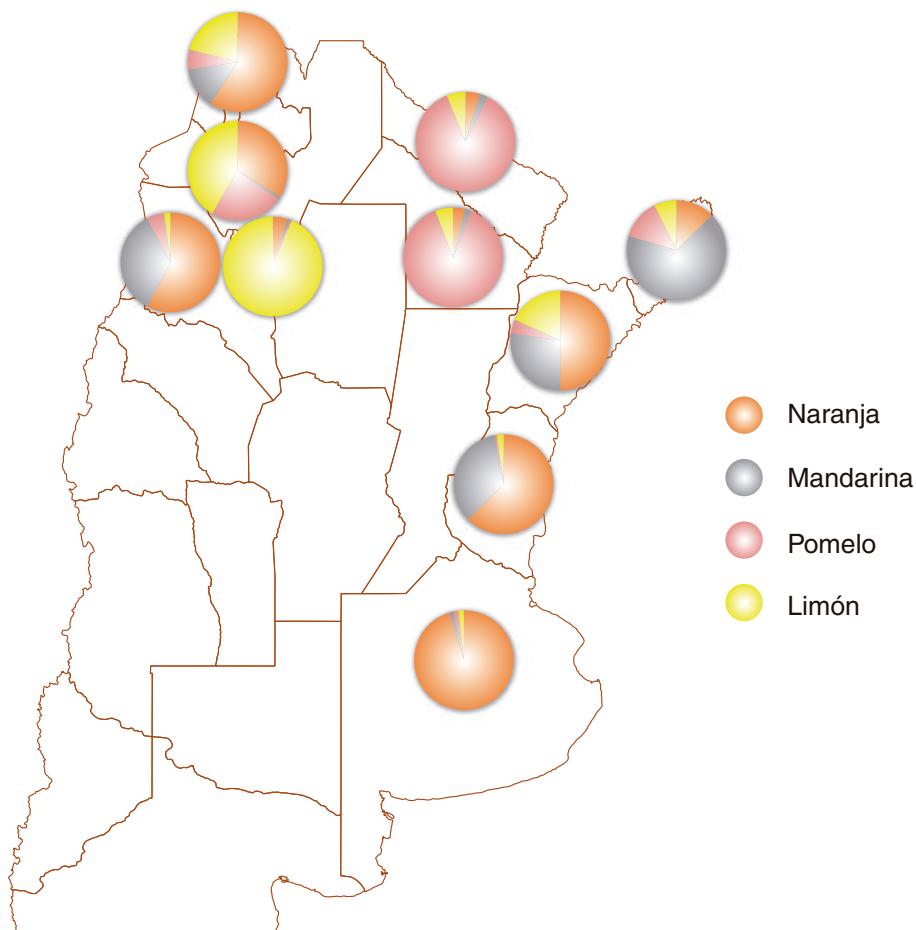
Gráfico 4: Producción por provincia - 2014 (miles de t)



Fuente: Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS.

Una dimensión adicional se puede estudiar a partir del Gráfico 5, que analiza la distribución por especies, y en el que se aprecia que el grado de concentración en especies es variado, por ejemplo, la mayor concentración se observa en la provincia de Tucumán, donde el principal cultivo (limón) representa el 94% de la recolección total, o en Buenos Aires, donde la naranja representa el 95%. En el otro extremo, la concentración es baja en Salta y en Corrientes, donde todos los cítricos participan en niveles significativos.

Gráfico 5: Especies producidas por provincia - 2014



Elaborado en base a datos de FEDERCITRUS.

Conocer los destinos de la producción por provincia es complejo, dado que sólo se cuenta con información fragmentada y de diversas fuentes, no necesariamente consistentes entre sí. De todas formas, en base a los datos disponibles, es posible realizar una estimación por medio del método de entropía cruzada (Robinson et ál., 1998), que se describe con más detalle en el Anexo I.

Para llevar a cabo la estimación se partió de los totales por provincia y por destino para 2014 (FEDERCITRUS, 2015), extrapolarlo a cada provincia las participaciones de cada uso a nivel nacional. La información luego se completó con valores conocidos (FEDERCITRUS “Informes regionales 2014”) y restricciones para las exportaciones, que se asumieron mayores o iguales a los datos de certificación publicados por el SENASA. Esta restricción desigual es necesaria dado que existe una proporción de los datos de exportaciones del organismo que no identifica la provincia de origen.

El cálculo se realizó por separado para limón, naranja, mandarina y pomelo. La Tabla 4 muestra la suma para los cuatro cítricos. Para interpretar correctamente los datos, se debe tener en cuenta que se refieren al destino de la fruta cosechada en cada provincia, independientemente del lugar en el que se lleve a cabo el procesamiento, consumo o exportación. Por otro lado, dado que no se trata de información de censo, deben considerarse los números como aproximados. De todas formas, las cifras son de gran utilidad para los objetivos del presente trabajo.

Tabla 2: Destino de la producción por provincia - 2014 (t)

Provincia	Industria	Consumo interno	Expo. fresco	Merma	Total
Entre Ríos	179.430	342.137	65.223	96.293	683.084
Tucumán	503.804	45.134	105.044	91.407	745.388
Misiones	14.951	10.149	15.113	22.578	62.791
Salta	49.335	75.565	26.382	36.802	188.084
Corrientes	120.780	225.113	80.576	173.530	600.000
Buenos Aires	5.164	33.517	3.258	8.461	50.400
Jujuy	48.673	79.138	23.332	65.872	217.015
Catamarca	1.651	12.876	106	2.718	17.350
Chaco	2.363	3.526	167	1.424	7.480
Formosa	6.908	10.432	491	4.159	21.990
Total	933.060	837.587	319.691	503.244	2.593.582

Estimación propia en base a los totales de FEDERCITRUS.

Estructura de la cadena

De acuerdo con el listado de FEDERCITRUS, existen 459 empaques habilitados para el mercado interno, dentro de los cuales es posible identificar 403 en la provincia de Entre Ríos y 45 en Corrientes. A partir del listado de ATCitrus, existirían 443 empaques para el mercado interno, de los cuales 335 se ubican en Entre Ríos y 49 en Corrientes.

En cuanto a los empaques habilitados para exportación, FEDERCITRUS releva 105 empresas en 2015, con 50 ubicadas en Tucumán, esto es consistente con la fuerte orientación exportadora del limón, principal producción cítrica en esa provincia.

En el presente trabajo se identificaron 25 plantas de procesamiento industrial, con una capacidad de procesamiento instalada total que supera los 2 millones de toneladas de fruta, de manera que, de acuerdo con la producción de 2014, el uso de la capacidad instalada rondaría el 47%. Más de la mitad (16) de estas industrias se ubican en Tucumán y representan el 74% de la capacidad de procesamiento. El resto se reparte entre Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Salta.

La actividad productiva del limón en la provincia de Tucumán presenta un elevado grado de integración vertical, con varias empresas que abarcan la producción agrícola, el empaque, el procesamiento industrial y la exportación.

Batista Zamora (2014) clasifica a los exportadores de limón de Tucumán en tres grupos: el primero se conforma por las grandes empresas que abarcan a todos los eslabones de la cadena, incluyendo viveros, fincas, empaque, industrialización y comercialización. Se incluye en este grupo a firmas como S. A. San Miguel, Citrusvil S.A. y Citromax.

El segundo grupo consiste en empresas que tienen producción de fruta propia y acceden a las plantas empacadoras por propiedad o arrendamiento. Al igual que el primer grupo, cumplen con estándares de calidad que les permiten acceder a los principales mercados. Existe un subgrupo de empresas de mayor tamaño que han dado el salto a la industrialización del limón (Argentin Lemmon S.A., Pablo Padilla, S.A. Vera Cruz y F.G. Trápani), y otro de empresas de menor tamaño aunque con capacidad de empaque.

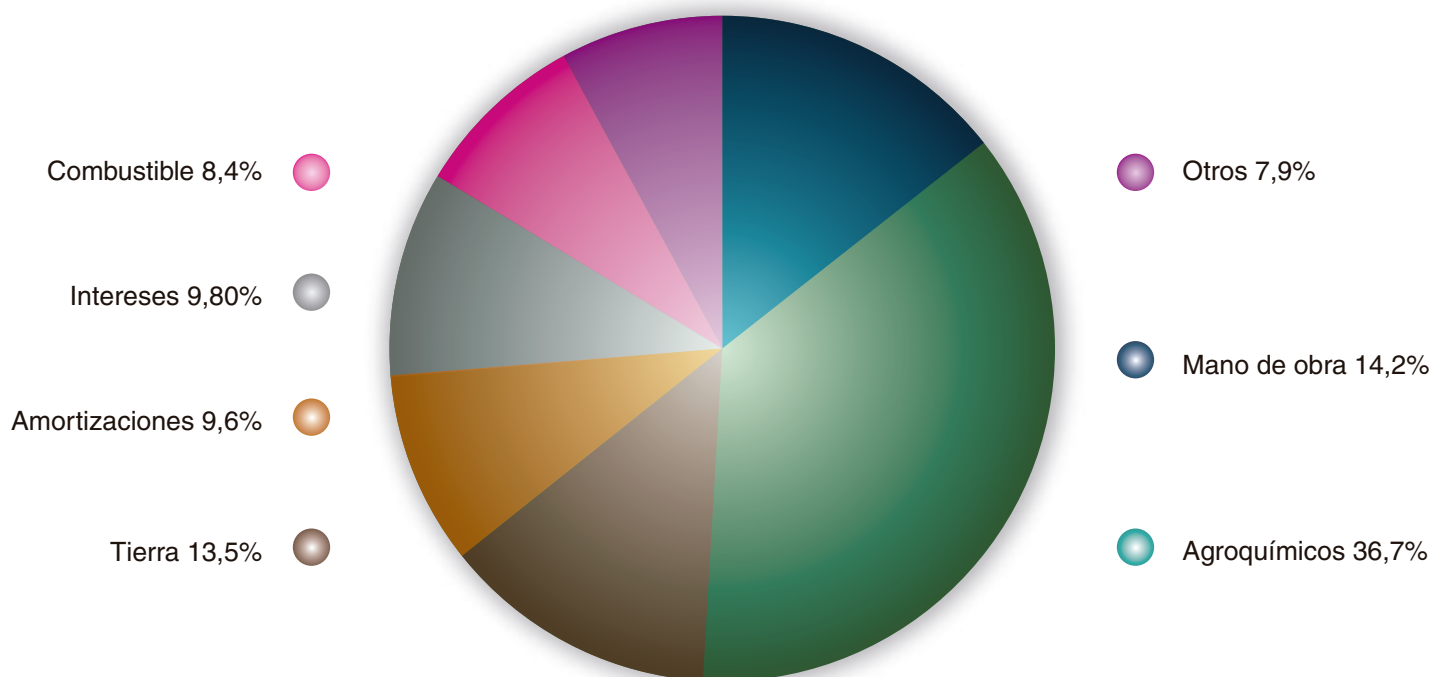
En el tercer grupo, Batista Zamora incluye a productores que sólo cuentan con la etapa agrícola, vendiendo la fruta a compradores o empacadoras. La dispersión en el tamaño de explotaciones es grande, entre 20 y 250 hectáreas.

Otro aspecto a destacar de la industria citrícola es su estrecha relación con otros sectores dentro de las provincias en las que desarrollan su actividad. Lódola (2008) analiza el grado de integración provincial de las cadenas productivas más importantes de Tucumán, es decir, la proporción de las compras de insumos que se generan en la provincia, encontrando un valor del 83% para el caso de los cítricos, significativamente por encima del 61% promedio para las cadenas consideradas en ese estudio.

El citrícola es el único *cluster* que exhibe simultáneamente un elevado eslabonamiento provincial y gran inserción internacional. Esto lo distingue de sectores como el autopartista, de gran inserción internacional pero baja integración en la provincia, o el forestal, altamente integrado en Tucumán, pero de menor proyección internacional. Este hecho es de especial importancia en el presente trabajo: la mayor parte del impacto de un brote de HLB que disminuya la producción sería absorbido por las regiones productoras, afectándose el empleo local, y limitándose el número de actividades que podría capturar esta mano de obra liberada, reduciéndose las posibilidades de amortiguar el efecto.

Con relación a esto, entre las medidas de interés para el sector, se encuentra la estructura de costos, de relevancia dado que permite medir las interacciones con otros sectores de la economía. En el Gráfico 6 se resume la estructura para la producción primaria de limón en Tucumán. Se puede observar que el componente de mayor peso es el de agroquímicos, con el 36,7% de participación, por lo que ese rubro sería significativamente afectado ante una caída en la producción. En segundo lugar aparece la mano de obra, con el 14% de participación. Dado que se trata de cultivos intensivos, los cítricos son grandes generadores de puestos de trabajo, lo que hace necesario un estudio detallado de estos, como se realiza en la siguiente sección.

Gráfico 6: Incidencia de costos en la producción primaria - 2012



Fuente: Elaborado en base a Ríos, Pérez, & Ivaldi, 2012.

Estimación del empleo

El cálculo de la demanda del empleo para el sector cítrico es complejo, dado que es importante considerar todos los eslabones de la cadena de valor. Lódola et ál. (2010) realizan una estimación incluyendo las interrelaciones aguas arriba y aguas abajo, concluyendo que la cadena productiva del limón demandó, en 2007, 52.000 puestos de trabajo, mientras que para el resto de los cítricos se utilizarían unos 40.646, totalizando 92.646 para toda la cadena. Este dato es consistente con la estimación de FEDERCITRUS (2015), que alcanza los cien mil empleados.

Algunos estudios permiten arrojar luz sobre la distribución regional del empleo. Molina (2007) estima para 2005/2006 la existencia de 4.653 puestos de trabajo promedio equivalentes en Corrientes, considerando los puestos permanentes en las fincas y las actividades de poda, cosecha, vivero, plantación, empaque e industria. FEDERCITRUS (2014) estima en la provincia de Buenos Aires 925 puestos directos, tanto en cultivo, empaque como en puerto. Sin embargo, no existe una estimación homogénea para todas las provincias. Para subsanarlo, partiendo de los cálculos de Molina (2007) e información de la Dirección de Mercados Agrícolas (2006), se realizó una estimación de demanda de mano de obra para los principales componentes de la cadena. Se utilizaron coeficientes de empleo por hectárea para los puestos de trabajo permanentes, poda, vivero, y plantación. Se incluyeron, además, coeficientes por tonelada en cosecha, acondicionamiento y empaque, industria y exportación.

A partir de ello se construyó la Tabla 3, que resume la demanda de mano de obra por provincia. Dada la naturaleza de la información disponible, las cifras corresponden estrictamente a los puestos requeridos por los volúmenes de fruta que tienen origen en cada provincia, pero cuyas tareas no necesariamente se desempeñan en ellas, lo que se observa, por ejemplo, en la columna “puerto”. El supuesto es que la tecnología es la misma

en las distintas zonas de producción, pero como el empleo estimado es proporcional al área bajo producción (puestos permanentes, poda, viveros, plantación) y parte está vinculado a las toneladas producidas (cosecha, acondicionamiento y empaque, industria, puerto) no se observa una demanda de puestos constante. Las diferencias en rendimiento⁶ entre provincias generan que la relación entre cosecha/puestos permanentes no tenga por qué coincidir.

Tabla 3: Puestos de trabajo implicados por la producción provincial - 2014 (t)

Provincia	Producción primaria			Acondic. y empaque	Industria	Puerto	Total
	Puestos permanentes	Cosecha	Resto				
Buenos Aires	158	271	90	80	10	2	610
Catamarca	105	93	60	28	3	0	289
Chaco	50	40	29	12	4	0	135
Corrientes	1.665	3.223	947	955	226	46	7.061
Entre Ríos	3.498	3.669	1.989	1.087	336	37	10.617
Formosa	174	118	99	35	13	0	439
Jujuy	675	1.166	384	345	91	13	2.674
Misiones	517	337	294	100	28	9	1.284
Salta	741	1.010	421	299	92	15	2.579
Tucumán	3.320	4.004	1.888	1.186	943	60	11.401
Total	10.901	13.932	6.199	4.126	1.746	183	37.089

Equivalentes puestos permanentes.

Fuente: Estimación propia.

Cabe establecer algunas aclaraciones. Los datos para Corrientes no coinciden exactamente con los de Molina (2007) dado que se basaron en las estimaciones a 2014⁷. Por otro lado, se debe aclarar que son puestos equivalentes permanentes, por lo que el número de personas contratadas en los meses de mayor actividad es significativamente mayor, pudiendo llegar a 69 mil en agosto. Además, los totales son inferiores a los calculados por Lódola et ál. (2010) debido a que en ese documento se incluyen servicios de transporte, servicios agrícolas, fabricación de agroquímicos y servicios de venta mayorista. En el presente estudio, las interacciones con esos sectores se analizarán en el modelo de equilibrio general.

De todas formas, llama la atención la importancia del sector para las economías regionales. Si se compara con los datos de empleo privado registrado que publicó el Ministerio de Trabajo para 2014, se observa que en Tucumán la estimación de puestos de trabajo representa el 6,9%, en Entre Ríos el 5%, y en Corrientes el 9,5%. Si se toma en cambio el empleo registrado en el sector agricultura y ganadería, el cálculo para Corrientes es del 53%, para Entre Ríos del 26% y para Tucumán del 38,5%.

⁶ Estrictamente la palabra no es rendimiento ya que el cálculo es en base al área cosechada, no a la plantada.

⁷ Como la estimación de la demanda está vinculada al volumen producido en los años de mayor producción, el empleo total se incrementa.

Escenarios

Se plantean en esta sección tres escenarios posibles de pérdida de la producción a partir de una hipotética epidemia del HLB que afecte a todo el país:

- Impacto en la producción del 3% (Programa Nacional totalmente operativo. Se mantiene en funcionamiento el sistema de vigilancia y monitoreo en las zonas de mayor riesgo junto con medidas cuarentenarias: fiscalización en fronteras, barreras internas, el control y fiscalización de los viveros cítricos y programas de capacitación a los agentes de la cadena citrícola).
- Impacto en la producción del 30% (Algunas de las acciones Programa Nacional son limitadas).
- Impacto en la producción del 50% (Sin Programa Nacional. Se desactivan las medidas de vigilancia y cuarentenarias para la detección precoz, como también las campañas de difusión).

Se asume que todos los sectores de la demanda (consumo, industria, exportaciones) ajustan en la misma proporción. Obviamente, ello no necesariamente ocurriría así, por lo que en el análisis con equilibrio general se levantará ese supuesto.

En la Tabla 4 se resumen los resultados. La reducción en el valor producido sería entre 312 y 520 millones de dólares en los escenarios en que no se controla adecuadamente la enfermedad, con un impacto que puede llegar a 228 millones sobre el consumo fresco y 173 millones de dólares en la producción industrial.

Tabla 4: Impacto por escenario

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Valor prod. (mil. US\$)	-31	-312	-520
Consumo fresco	-14	-137	-228
Exportaciones	-7	-72	-120
Industria	-10	-104	-173
Producción (t)	-77.807	-778.075	-1.296.791
Tucumán	-22.362	-223.616	-372.694
Corrientes	-18.000	-180.000	-300.000
Entre Ríos	-20.493	-204.925	-341.542
Resto	-16.953	-169.533	-282.555
Empleo	-1.113	-11.127	-18.545
Tucumán	-342	-3.420	-5.701
Corrientes	-212	-2.118	-3.530
Entre Ríos	-319	-3.185	-5.308
Resto	-240	-2.403	-4.005

Fuente: Estimación propia.

El impacto sobre el nivel de empleo es de importancia, con una pérdida total de entre 11 mil y 18 mil puestos de trabajo equivalentes, pudiendo llegar a 5.700 puestos en Tucumán y 5.300 en Entre Ríos. Estos datos hacen referencia al promedio anual, dado que en agosto podrían verse afectados 20 mil puestos de trabajo en el escenario B y 34 mil en el escenario C.

Escenarios de equilibrio general aplicado a todo el complejo cítrico

Con el fin de analizar las repercusiones del HLB para toda la economía y de los escenarios utilizados en la sección anterior, se utilizó un modelo de equilibrio general computable (EGC). Se optó por estos modelos porque incorporan supuestos de comportamiento microeconómicos para los actores de la economía, y permiten la medición de los impactos no sólo en la producción, sino en una multiplicidad de variables, como precios, exportaciones, ingreso de divisas, indicadores de bienestar, etc.

Básicamente, constituye una representación matemática de la economía real. El modelo Estándar de IFPRI (Löfgren, Lee Harris, & Robinson, 2001) provee un marco para estos análisis convenientemente documentado, que se tomó como base para el presente estudio. La siguiente sección describe el modelo a grandes rasgos.

La principal pieza de información que se requiere para este tipo de simulaciones es la Matriz de Contabilidad Social (SAM, por sus siglas en inglés), que incluye datos sobre las transacciones entre todos los sectores de la economía en base a la Matriz de Insumo-Producto (MIP). La información disponible en la Argentina es muy detallada, pero se encuentra desactualizada. La Matriz desarrollada por el MAGyP (Petri & Méndez Parra, 2005), y actualizada por Piñeiro (2011), tiene detalles para los sectores limón, naranja, y mandarina, pero fue elaborada tomando como base la MIP de 1997.

De ese modo, dada la antigüedad de la MIP se optó por utilizar una SAM construida para 2012 a partir de los cuadros de oferta y utilización del INDEC, entre otras fuentes. Dado que el mayor grado de desagregación que alcanzan estos datos es el de “frutas y nueces” para el lado de los productos y “cultivos agrícolas” como rama de la actividad, fue necesaria la apertura de los sectores con el fin de contar con detalles para los cuatro cultivos cítricos relevantes. Si bien la descripción de la construcción de una SAM va más allá de los objetivos de este documento, más adelante se describe brevemente el proceso aplicado.

Modelo de EGC

Como se mencionó, el modelo utilizado está basado en Löfgren et ál. (2001) y consiste, básicamente, en un sistema de ecuaciones no lineal. Éstas describen el comportamiento de los actores de la economía, aplicándose supuestos de maximización de utilidad para los consumidores y maximización de beneficios para los productores. Existen, además, balances entre oferta y demanda y otras restricciones que deben cumplirse.

Cada productor maximiza beneficios bajo retornos constantes de escala y competencia perfecta. Para ello, elige las cantidades de tierra, trabajo y capital considerando una función de producción que permite cierta sustitución entre éstas. Determina, además, las cantidades de insumos que se utilizan para producir el bien final. Finalmente, en función de los precios, resuelve qué cantidad se produce con destino al mercado local y cuánto al mercado externo, dado que se asume que ambos mercados no son sustitutos perfectos.

El modelo describe tres instituciones: los hogares, el gobierno y el resto del mundo. Los hogares reciben el ingreso de los factores de producción (salario, renta de la tierra y del capital), y pagan impuestos, ahorran, consumen y hacen transferencias a otras instituciones. Los consumidores eligen entre productos locales o importados a través de una elasticidad de sustitución constante (Armington, 1969), por lo que, nuevamente, los productos domésticos y los importados son sustitutos imperfectos.

La especificación de la demanda fue modificada con respecto al modelo original de Löfgren et ál. (2001). En este caso, se construyó una estructura en dos etapas, para permitir a los hogares determinar el gasto total en frutas (LES) y la sustitución entre los distintos cítricos dulces y otras frutas (CES). El limón fue contemplado por separado.

Una característica del modelo estándar es la capacidad de modificar en qué modo se satisfacen varias restricciones macroeconómicas por medio de los distintos cierres. Por ejemplo, en el caso de la relación ahorro-inversión existen cinco alternativas:

1. Inversión fija en cantidades. La tasa de ahorro varía para alcanzar el nivel determinado por la inversión. Todas las propensiones marginales a ahorrar cambian en iguales puntos porcentuales.
2. Ídem 1, pero las propensiones marginales a ahorrar son multiplicadas por un escalar.
3. Las propensiones marginales a ahorrar son fijas, la inversión ajusta para alcanzar el nivel determinado por el ahorro.
4. Cierre balanceado. Ajustan todos los componentes de la absorción (consumo, inversión y consumo del gobierno). La propensión marginal a ahorrar varía como en 1.
5. Ídem 4. La propensión marginal a ahorrar varía como en 2.

Por otro lado, es posible modificar el comportamiento de los mercados de factores:

1. Salarios flexibles, más pleno empleo.
2. Salarios fijos, nivel de empleo endógeno.
3. Salario real fijo, nivel de empleo endógeno.
4. Cantidad fija de cada factor en cada sector.

Para el cierre de la cuenta corriente, es posible optar por un tipo de cambio nominal flexible y ahorro externo fijo. O bien, por tipo de cambio fijo y ahorro externo flexible. Por último, para el gobierno es posible asumir un nivel de ahorro fijo y o bien alícuotas impositivas fijas.

Matriz de contabilidad social

Para alimentar al modelo de EGC se utilizó una matriz de contabilidad social (SAM) con detalles para el sector cítricos. La SAM es una matriz cuadrada, con cuentas representadas en filas y columnas. La intersección de dos cuentas muestra un flujo de dinero de la cuenta en columnas (egresos) hacia la cuenta en filas (ingresos). La suma de las filas y las columnas debe coincidir para cada cuenta.

La matriz de contabilidad social adoptada para este trabajo consta de 63 cuentas, que se muestran en la Tabla 5. El listado para las actividades y productos coinciden, dado que se asume que cada actividad produce sólo

un producto. La desagregación es principalmente en los productos cítricos y en otros sectores relacionados, tanto por el lado de la oferta, como por el de la demanda (viveros, jugos, abonos y plaguicidas, etc.).

Además de los productos y actividades, se incluyen cuentas para los márgenes de transacción (transporte y comercialización), los factores productivos (tierra, trabajo y capital), los actores institucionales (hogares, gobierno, resto del mundo), los impuestos, las diferencias de inventarios, y el ahorro y la inversión.

Tabla 5: Cuentas de la SAM

Actividades/Productos	Otras cuentas
Limón	Costo de transporte
Mandarina	Costo de comercialización
Naranja	Trabajo
Pomelo	Capital
Otras frutas	Tierra
Plantas vivas	Hogares
Otros cultivos	Gobierno
Jugos	Impuestos
Preparados de frutas	Var. Inventarios
Otros alimentos	Ahorro-inversión
Silvicultura y minería	Resto del mundo
Abonos y plaguicidas	
Combustible	
Electricidad	
Energía (otras)	
Otras manufacturas	
Comercio	
Transporte	
Seguros y servicios financieros	
Servicios empresariales (inc. servicios agrícolas)	
Otros servicios	
Gobierno y ONGs	

La Tabla 6 muestra la macro-SAM utilizada aquí. Ésta es una versión agregada de la SAM, sin detalle por sectores, que sirve de paso previo a la construcción de la SAM final. La tabla fue confeccionada a partir de información de las cuentas nacionales elaboradas por el INDEC con la estructura de base 2004, sin embargo, los valores se refieren a 2012. Las actividades demandan 2,031 billones de pesos como utilización intermedia de los productos, pagan 2,3 billones de pesos a los factores y 21 mil millones de impuestos, para llegar a una oferta local a precios básicos de 4,4 millones de pesos.

La columna de productos incorpora esta oferta, más las importaciones (379 mil millones de pesos), y los impuestos a los productos, importación, IVA, para llegar a la oferta a precios del comprador (5,2 billones de pesos). Los productos, además, pagan márgenes de comercio y transporte, que no se reflejan en esta Macro-SAM agregada, pero sí en la final.

Tabla 6: Macro-SAM
2012 (miles de millones de pesos)

	Actividades	Productos	Factores prod.	Hogares	Gobierno	Impuestos	Variable stocks	Ahorro inversión	Resto del mundo	Total
Actividades		4.402								4.402
Productos	2.031			1.829	417		-3	474	428	5.175
Factores prod.	2.351									
Hogares			2.351		205				-60	2.496
Gobierno						700				700
Impuestos	21	394		286						700
Variable stocks								-3		-3
Ahorro-inversión				380	79				11	470
Resto del mundo		379								379
Total	4.402	5.175	2.351	2.496	700	700	-3	470	379	

Para alcanzar el grado de detalle mostrado en la Tabla 5, se desagrega la Macro-SAM con múltiples fuentes de información, como los Cuadros de Oferta y Utilización para 2012 (INDEC), estimaciones del Valor Bruto de la Producción por ramas de la actividad (INDEC), distribución del trabajo y del capital en el valor agregados por sector (Chisari, y otros, 2010), distribución de la recaudación de derechos de exportación por sección del NCM (AFIP). Además se utilizan supuestos para imputar, por ejemplo, los márgenes de comercio y transporte en cada canal de distribución, y la remuneración al factor tierra.

Para las cuentas de cítricos, se utilizaron los datos descritos en las secciones anteriores de este documento, incluida información de FEDERCITRUS (La Actividad Cítrica Argentina e Informes Regionales), y datos de costos (Ríos, Pérez, & Ivaldi; 2012), que permitió ampliar el detalle de las estimaciones del INDEC. Dada la multiplicidad de fuentes, la matriz puede contener inconsistencias, como la no coincidencia entre las sumas de filas y columnas. Para solventar ello, nuevamente se aplica el método de entropía cruzada (Robinson et ál., 1998) descrito en el Anexo I.

La Tabla 7 muestra las columnas de la SAM final que corresponden a las actividades productivas de cítricos. Allí se observa la demanda intermedia de cada uno de los insumos y el valor agregado o remuneración a los factores. La Tabla 8 muestra las columnas correspondientes a los productos, donde se observan los márgenes

de transporte y comercialización, los pagos de impuestos, y las importaciones que en 2012 resultan prácticamente nulas. Finalmente, la Tabla 8 muestra las filas correspondientes a los productos cítricos, donde se pueden ver los destinos de la producción, incluyendo el consumo intermedio, los hogares y las exportaciones.

**Tabla 7: SAM - Actividades cítricos
2012 (millones de pesos)**

	Limón	Mandarina	Naranja	Pomelo
Plantas vivas	3	2	4	1
Abonos y plaguicidas	198	156	265	32
Combustible	45	36	61	8
Electricidad	1	1	1	0
Energía (otras)	3	2	4	0
Otras manufacturas	18	15	24	4
Transporte	69	54	92	11
Seguros y servicios financieros	11	9	15	2
Serv. empres. (inc. serv. agrícolas)	27	22	37	5
Otros servicios	3	3	4	1
Gobierno y ONGs	2	2	3	1
Trabajo	73	57	98	12
Capital	206	162	277	32
Tierra	73	57	98	12
Impuestos Ac.	4	3	5	1
Oferta doméstica a precios básicos	735	579	987	121

**Tabla 8: SAM - Productos cítricos
2012 (millones de pesos)**

	Limón	Mandarina	Naranja	Pomelo
Oferta doméstica a precios básicos	735	579	987	121
Costos transporte	2	2	2	0
Costos comercialización	897	671	1.096	138
Impuestos	124	64	64	7
Importaciones	2		0	6
Oferta total a precios del comprador	1.761	1.316	2.150	271

**Tabla 9: SAM - Usos cítricos
2012 (millones de pesos)**

	Jugos	Preparados de frutas	Otras manufacturas	Otros servicios	Hogares	Variable Inventarios	Exportaciones	Total
Limón	530	20	30	5	132	79	964	1.761
Mandarina	20	61	7	328	397	97	406	1.316
Naranja	44	131	56	703	851	148	217	2.150
Pomelo	21	14	92	16	92	27	9	271

Simulaciones - Ajuste rígido

Dada la información de la SAM como escenario de base, se plantean los escenarios alternativos. Sin embargo, dado que el volumen producido es endógeno en el modelo, el impacto se analiza sobre la productividad. De ese modo, los productores podrían *a priori*, por ejemplo, expandir el área bajo producción para compensar las pérdidas en rendimiento. Por tanto, los escenarios planteados a partir de una hipotética epidemia del HLB que afecte a todo el país son: a) impacto en la productividad del 3% (se mantiene en funcionamiento el sistema de vigilancia); b) impacto en la productividad del 30% (intermedio); e c) impacto en productividad del 50% (sin sistema de vigilancia para la detección precoz ni campaña de difusión.)

En primera instancia, se selecciona un conjunto de cierres que podría asociarse a rigideces en la capacidad de resignación entre sectores del capital y el empleo. En particular, se asume un cierre de ahorro-inversión balanceado (cierre 4) y tipo de cambio nominal fijo. Para los mercados de factores, se aplicó el cierre de salarios fijos y desempleo para el trabajo, y en el caso del capital se asumió que no se puede mover entre sectores (4).

En la Tabla 10 se puede ver el impacto en la producción por sector. Las caídas son de importancia para todos los cítricos. Si se mide en volumen, el escenario C rondaría una pérdida de 1,2 millones de toneladas. Sin embargo, como puede verse, los impactos no se limitan solamente a la producción primaria, sino que también se afecta a la producción de jugos y preparados de frutas. Los porcentajes son menores debido a que los sectores “jugos” y “preparados” contemplan todas las frutas, no sólo los cítricos. En el escenario en que la enfermedad se mantiene controlada por los sistemas de vigilancia (A), el efecto en la producción primaria es mucho menor, y prácticamente nulo en las industrias procesadoras.

**Tabla 10: Producción
Impacto por sector (%)**

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	-2,7%	-26,1%	-42,0%
Mandarina	-2,5%	-25,3%	-42,8%
Naranja	-2,1%	-22,8%	-40,1%
Pomelo	-1,7%	-20,2%	-36,7%
Otras frutas	0,2%	2,0%	4,1%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,2%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	-0,1%
Jugos	-0,1%	-1,8%	-6,1%
Preparados de frutas	0,0%	-0,6%	-1,9%

Estimación propia.

En la Tabla 11 puede observarse el efecto de cada escenario del HLB sobre las exportaciones, las que serían afectadas incluso en el escenario más moderado, aunque las consecuencias serían extremas en los escenarios B y C. Este fenómeno es claramente subestimado en el análisis simple de la Tabla 4. Las pérdidas de exportaciones de producto fresco alcanzan los 287 millones de dólares, y 137 millones para los productos procesados.

Tabla 11: Exportaciones
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	-4,9%	-50,1%	-83,4%
Mandarina	-5,4%	-51,9%	-81,3%
Naranja	-6,3%	-58,7%	-87,9%
Pomelo	-6,8%	-63,9%	-93,2%
Otras frutas	0,0%	0,1%	0,1%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,1%
Otros cultivos	0,0%	-0,1%	0,0%
Jugos	-0,4%	-6,8%	-22,1%
Preparados de frutas	-0,1%	-1,6%	-5,2%

Estimación propia.

El consumo de los hogares también se ve afectado, como se aprecia en la Tabla 12, como respuesta a los mayores precios de los cítricos: la menor oferta local lleva a los precios para los consumidores a incrementarse en el escenario C en el 68% para el limón, el 48% para la mandarina, el 69% para la naranja, y el 106% para el pomelo.

Tabla 12: Consumo de los hogares
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	-1,2%	-16,5%	-40,8%
Mandarina	-3,1%	-37,4%	-71,8%
Naranja	-3,8%	-44,9%	-82,7%
Pomelo	-4,2%	-51,7%	-91,7%
Otras frutas	0,6%	8,3%	17,2%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,2%
Otros cultivos	0,0%	-0,1%	-0,2%
Jugos	-0,1%	-1,6%	-5,7%
Preparados de frutas	0,0%	-0,4%	-1,4%

Estimación propia.

El impacto sobre el empleo es de consideración, totalizando entre 11 mil y 36 mil puestos de trabajo, dependiendo del escenario. La distribución por sectores, sin embargo, difiere de lo asumido en el análisis simple. Como se observó en la Tabla 10, el impacto en producción es algo menor a los impactos en productividad. Esto se debe a que, en el largo plazo, los mejores precios locales que surgen de la escasez de productos cítricos llevarían a un leve incremento del área en producción. Razonablemente, ese efecto es pequeño y no alcanzaría a compensar las pérdidas. Sin embargo, los principales efectos negativos en términos de empleo no se darían en la producción primaria, si no en las actividades complementarias, con caídas de 933 puestos de trabajo en el sector de jugos, preparados de frutas y otros alimentos, y más de 14.000 en comercio y transporte.

El cambio es lo suficientemente grande como para observarse en la tasa de desempleo general de la economía, que aumentaría en 0,2 puntos porcentuales en el escenario C. El PBI de la economía descendería en 6 mil millones de pesos (aproximadamente 1.290 millones de dólares). Por otro lado, la balanza comercial empeoraría en 2.441 millones de pesos, lo que al tipo de cambio de 2012 implica una menor disponibilidad de divisas de 525 millones de dólares.

Tabla 13: Efectos macroeconómicos
Impacto en millones de pesos de 2012 y número de trabajadores

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Consumo	-62	-1.333	-5.226
Inversión	-19	-366	-1.374
Exportaciones	-75	-706	-982
Importaciones	29	457	1.460
PBIpm	-123	-1.913	-6.008
Ocupados	-752	-11.547	-36.052

Estimación propia.

Simulaciones - Ajuste flexible

En segundo lugar, se seleccionó un conjunto de cierres alternativos, más consistentes con el largo plazo. La cuenta ahorro-inversión pasa a estar determinada por una tasa de ahorro fija, y el tipo de cambio pasa a ser flexible. Para los mercados de factores, se asume pleno empleo con libre movilidad entre sectores.

Como se observa en la Tabla 14 el impacto en la producción por sector es 33% menor que en el caso anterior, con 800 mil toneladas perdidas en la producción primaria. Nuevamente, en el escenario en que se encuentran activos los sistemas de control de la enfermedad, el efecto neto sobre la producción de fruta es pequeño, e inapreciable en otros sectores. De no existir controles, las pérdidas se vuelven significativas.

Tabla 14: Producción
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	-2,5%	-21,4%	-32,2%
Mandarina	-1,9%	-18,6%	-31,1%
Naranja	-1,0%	-11,7%	-21,8%
Pomelo	-0,6%	-7,8%	-15,2%
Otras frutas	0,1%	1,6%	3,2%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,1%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	-0,1%
Jugos	-0,1%	-1,8%	-3,7%
Preparados de frutas	0,0%	-0,4%	-0,9%

Estimación propia.

Las exportaciones (Tabla 15) también muestran efectos algo más moderados que antes, con caídas de 210 millones de dólares en fruta fresca y 89 millones de dólares en productos procesados. Sin embargo, a pesar de las diferencias, el orden de magnitud del impacto de esta simulación y el de la que incorpora rigideces son muy significativos a nivel de la fruta fresca.

Tabla 15: Exportaciones
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	-4,6%	-40,3%	-62,1%
Mandarina	-3,9%	-38,1%	-61,4%
Naranja	-3,1%	-33,0%	-56,3%
Pomelo	-2,7%	-29,3%	-51,7%
Otras frutas	0,1%	1,6%	3,2%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,2%
Otros cultivos	0,0%	-0,1%	-0,2%
Jugos	-0,6%	-6,8%	-13,9%
Preparados de frutas	-0,1%	-1,2%	-2,8%

Estimación propia.

La Tabla 16 muestra lo que ocurre con el consumo de los hogares, con caídas también significativas pero algo menores. Los precios al consumidor en el escenario C aumentarían el 29% para el limón, el 22% para la mandarina, el 19% para la naranja, y el 16% para el pomelo.

Tabla 16: Consumo de los hogares
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	-1,1%	-12,2%	-22,7%
Mandarina	-2,4%	-26,7%	-48,3%
Naranja	-1,9%	-22,2%	-42,7%
Pomelo	-1,6%	-19,3%	-38,2%
Otras frutas	0,4%	4,6%	9,1%
Plantas vivas	0,0%	0,0%	-0,1%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	-0,1%
Jugos	-0,1%	-1,6%	-3,3%
Preparados de frutas	0,0%	-0,3%	-0,6%

Estimación propia.

El impacto sobre el empleo para el escenario C es de 4.500 puestos de trabajo, incluyendo la producción primaria, procesamiento y bienes y servicios relacionados. El efecto neto para el total de la economía, sin embargo, es cero, dado que se asume que otros sectores absorben la mano de obra liberada. Como contraparte, es posible ver un pequeño efecto sobre el salario promedio para toda la economía con caída del 1%.

El PBI de la economía descendería en 1.861 mil millones de pesos (aproximadamente 396 millones de dólares). Si bien en este caso el tipo de cambio es variable, el cambio en el mismo es muy pequeño, inferior al 0,01% de devaluación. La balanza comercial se deteriora en unos 288 millones de dólares.

Tabla 17: Efectos macroeconómicos
Impacto en millones de pesos de 2012

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Consumo	-36	-459	-1.004
Inversión	-21	-277	-603
Exportaciones	-32	-351	-676
Importaciones	32	354	677
PBIpm	-66	-853	-1.861

Estimación propia.

Escenarios para naranja, mandarina y pomelo

Dado que la producción de limón se desarrolla fundamentalmente en la región del NOA, se encontraría menos susceptible de ser afectada por el HLB. De esa forma, se consideran en esta sección escenarios similares a los anteriores pero que excluyen a este cítrico agrio.

Simulaciones - Ajuste rígido

En la Tabla 18 se puede ver el impacto en la producción para el caso en que los cierres macroeconómicos y de los mercados de factores presentan mayores rigideces. La caída del volumen producido para el escenario C totaliza las 583 mil toneladas, compuestas por 374 mil de naranja, 160 de mandarina y 48 mil de pomelo. La caída en la producción de jugos es del 1%, menor que el 6% que se observa cuando se afecta también al limón, lo que refleja la importancia de esa fruta en la producción total de jugos. El impacto en la producción de otros preparados de frutas, en contraste, apenas varía respecto al caso anterior.

**Tabla 18: Producción
Impacto por sector (%)**

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	0,0%	0,0%	0,0%
Mandarina	-2,5%	-25,3%	-42,8%
Naranja	-2,1%	-22,8%	-40,1%
Pomelo	-1,7%	-20,2%	-36,6%
Otras frutas	0,2%	2,0%	4,1%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,2%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	-0,1%
Jugos	0,0%	-0,3%	-1,0%
Preparados de frutas	0,0%	-0,5%	-1,7%

Estimación propia.

La Tabla 19 muestra el impacto sobre las exportaciones, con caídas de 112 millones de dólares en el caso de los productos frescos y 160 para todo el sector. Los cambios en el consumo de los hogares se pueden ver en la Tabla 20. Los cambios en el escenario C son de magnitud debido a que los precios al consumidor se incrementan en 48% para la mandarina, 69% para la naranja y 110% para el pomelo.

Tabla 19: Exportaciones
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	0,0%	0,2%	0,6%
Mandarina	-5,4%	-51,9%	-81,5%
Naranja	-6,3%	-58,8%	-88,0%
Pomelo	-6,8%	-64,1%	-93,5%
Otras frutas	0,0%	0,0%	0,0%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,1%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	0,0%
Jugos	0,0%	-0,8%	-3,2%
Preparados de frutas	-0,1%	-1,5%	-4,8%

Estimación propia.

Tabla 20: Consumo de los hogares
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	0,0%	0,0%	0,0%
Mandarina	-3,1%	-37,4%	-71,9%
Naranja	-3,8%	-45,0%	-82,8%
Pomelo	-4,2%	-51,9%	-92,2%
Otras frutas	0,6%	8,2%	17,2%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,2%
Otros cultivos	0,0%	-0,1%	-0,2%
Jugos	0,0%	-0,3%	-1,0%
Preparados de frutas	0,0%	-0,4%	-1,3%

Estimación propia.

El impacto sobre el empleo es de importancia, y no muy inferior al caso en que se incluye el limón. En el escenario B se afectan 9.894 puestos de trabajo y 30.765 en el C. El producto bruto para toda la economía descendería en 5 mil millones de pesos. La balanza comercial se afectaría en 1.213 millones de pesos, o 261 millones de dólares.

Tabla 21: Efectos macroeconómicos
Impacto en millones de pesos de 2012 y número de trabajadores

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Consumo	-83	-1.478	-5.142
Inversión	-22	-380	-1.303
Exportaciones	-24	-156	81
Importaciones	27	415	1.295
PBIpm	-100	-1.576	-4.994
Ocupados	-644	-9.894	-30.765

Estimación propia.

Simulaciones - Ajuste flexible

Para el caso en que se aplica tasa de ahorro fija y pleno empleo, la producción de producto fresco caería en 341 mil toneladas, con caídas entre el 15% y el 31% para el escenario C, dependiendo del producto, como se aprecia en la Tabla 22. Las exportaciones (Tabla 23) se retraerían en 80 millones de dólares para los cítricos. El consumo de los hogares (Tabla 24) disminuye cerca del 20% (Escenario B) o el 40% (Escenario C), compensándose por un aumento del 9% en el consumo de otras frutas.

Tabla 22: Producción
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	0,0%	-0,1%	-0,2%
Mandarina	-1,9%	-18,6%	-31,0%
Naranja	-1,0%	-11,7%	-21,7%
Pomelo	-0,6%	-7,7%	-15,0%
Otras frutas	0,1%	1,6%	3,2%
Plantas vivas	0,0%	0,0%	-0,1%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	-0,1%
Jugos	0,0%	-0,2%	-0,4%
Preparados de frutas	0,0%	-0,4%	-0,8%

Estimación propia.

Tabla 23: Exportaciones
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	0,0%	-0,1%	-0,2%
Mandarina	-4,0%	-38,2%	-61,4%
Naranja	-3,2%	-33,0%	-56,3%
Pomelo	-2,7%	-29,2%	-51,6%
Otras frutas	0,1%	1,6%	3,1%
Plantas vivas	0,0%	-0,1%	-0,2%
Otros cultivos	0,0%	-0,1%	-0,3%
Jugos	0,0%	-0,6%	-1,4%
Preparados de frutas	-0,1%	-1,1%	-2,4%

Estimación propia.

Tabla 24: Consumo de los hogares
Impacto por sector (%)

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Limón	0,0%	0,0%	0,0%
Mandarina	-2,4%	-26,7%	-48,3%
Naranja	-1,9%	-22,2%	-42,7%
Pomelo	-1,6%	-19,3%	-38,2%
Otras frutas	0,4%	4,6%	9,1%
Plantas vivas	0,0%	0,0%	-0,1%
Otros cultivos	0,0%	0,0%	-0,1%
Jugos	0,0%	-0,1%	-0,3%
Preparados de frutas	0,0%	-0,2%	-0,5%

Estimación propia.

El impacto sobre el empleo para el sector cítrico es de 2.330 puestos de trabajo (escenario C), considerando la producción primaria, procesamiento y bienes y servicios relacionados. El efecto neto para el total de la economía sin embargo es cero, dado que se asume que otros sectores absorben la mano de obra liberada. El impacto macroeconómico sobre el PBI sería de 1.319 mil millones de pesos (Tabla 25).

**Tabla 25: Efectos macroeconómicos
Impacto en millones de pesos de 2012**

	Escenario A: 3%	Escenario B: 30%	Escenario C: 50%
Consumo	-26	-338	-751
Inversión	-12	-164	-366
Exportaciones	-16	-186	-379
Importaciones	15	183	370
PBIpm	-45	-595	-1.319

Estimación propia.

Conclusiones

En el trabajo se analizaron los principales indicadores del sector cítrico, destacándose varias características de interés:

- Argentina es un actor de importancia en el mercado cítrico, particularmente el limón, con un 9% de la producción mundial en 2013, y es el principal productor de jugo de esa fruta.
- A su vez, el sector es de importancia para el país, representando más de la mitad de la producción de frutas con más de un 54% del volumen cosechado. La producción alcanza 2,6 millones de toneladas, o mil millones de pesos, demandándose alrededor de 100 mil puestos de trabajo.
- Tiene una destacable inserción comercial, las exportaciones totales alcanzaron los 552 millones de dólares, y el comercio tiene un grado de concentración bajo entre destinos, lo que hace al sector menos vulnerable a los vaivenes de cada mercado.
- Se distribuye en dos grandes regiones, el noroeste, con principal foco productivo en la provincia de Tucumán y sus alrededores, y el noreste, que tiene foco en el macizo sobre el río Uruguay (Corrientes y Entre Ríos).

En el presente trabajo se evaluaron los posibles impactos económicos que producirá la enfermedad si ingresara y se estableciera dentro del territorio argentino, y se demuestra claramente que los perjuicios que el HLB produciría sobre la cadena citrícola son extremadamente negativos. Este efecto se percibe, no solamente en el nivel de producción y rentabilidad de la actividad, sino también en otras actividades que son demandantes o proveedoras del sector. También resulta significativa la reducción del empleo, tanto directa como indirectamente relacionado con esta actividad, con las consecuentes repercusiones sociales y políticas.

En paralelo a las pérdidas de rendimiento, se debe considerar también el aumento en los costos de producción debido a la necesidad de controlar el insecto vector y el consecuente impacto ambiental y sobre la salud humana que esto produce, ya que el productor pasaría de realizar 4 o 5 aplicaciones de agroquímicos por campaña, a al menos 12 (una por mes), de acuerdo a las experiencias en países con presencia de la enfermedad. Adicionalmente, se presentarían mayores dificultades en la comercialización tanto en el mercado interno como para las exportaciones, debido al potencial aumento en los residuos de agroquímicos presentes en la fruta.

El posible impacto de la enfermedad HLB se evaluó por medio de un modelo de equilibrio general, con la construcción de una Matriz de Contabilidad Social. En el caso en que la enfermedad afecta a todos los cítricos se observó que:

- La disminución en producción podría alcanzar 1,2 millones de toneladas.
- La caída en las exportaciones podría ascender a 287 millones de dólares y 137 millones para los productos procesados.
- Los consumidores podrían enfrentar subas de precios significativas.
- El empleo podría verse afectado, perdiéndose entre 11 mil y 36 mil puestos de trabajo.

En el caso de que la enfermedad afecte solamente a los cítricos dulces (por razones geográficas), las variaciones igualmente serían de importancia:

- Caída de 374 mil toneladas en la producción de naranja, 160 mil de mandarina y 48 mil de pomelo.
- Las exportaciones retrocederían en 160 millones de dólares.
- El impacto sobre el empleo es de importancia y no muy inferior al caso en que se incluye el limón, entre 9.894 y 30.765 puestos de trabajo.
- El producto bruto para toda la economía descendería en 5 mil millones de pesos.
- La balanza comercial se afectaría en 1.213 millones de pesos, o 261 millones de dólares.

El costo operativo incremental, medido en términos monetarios, del Programa Nacional de Prevención del HLB en el SENASA –aun si sólo se ejecuta en sus componentes esenciales, que son el sistema de vigilancia para detección precoz y el refuerzo de los controles fronterizos– es significativamente menor que las pérdidas que se ocasionarían por la enfermedad, incluso en el más favorable de los tres escenarios planteados.

Estas cifras plantean la necesidad de redoblar el esfuerzo de un trabajo conjunto entre el Estado Nacional, los Estados Provinciales y el sector privado a fin de aumentar la eficiencia del Programa de Prevención, dando a la Argentina la oportunidad de mantenerse como uno de los pocos países del mundo donde el HLB no ha producido daños.

Queda en evidencia, a partir de los resultados descriptos, la importancia de medidas no sólo de control de la enfermedad, sino también de concientización de los productores. Es más, dado que la omisión de informar la presencia de la enfermedad por parte de un productor provocaría una externalidad negativa sobre el resto de la economía, se debería considerar la aplicación de multas a aquellos casos en que la enfermedad aparece y no se denuncia de manera oportuna.

Bibliografía

- Ablin, A. (2013). El Mercado de Jugo en Polvo. Alimentos Argentinos - MAGyP.
- Ablin, A. (2013). Informe Sectorial Nro. 2. Cadena de Jugo de Limón. Alimentos Argentinos - MAGyP.
- Ablin, A. (2013). Informe Sectorial Nro. 2. Jugo Concentrado de Naranja. Alimentos Argentinos - MAGyP.
- Ablin, A. (2014). Informe Sectorial Nro. 3. El Mercado del Jugo Concentrado de Naranja. Alimentos Argentinos - MAGyP.
- Ablin, A. (2015). Informe Sectorial Nro. 3. Cadena de Jugo de Limón. Alimentos Argentinos - MAGyP.
- Batista Zamora, A. E. (2014). Una propuesta de clasificación tipológica de los exportadores de limón fresco de la provincia de Tucumán (Argentina).
- CFI. (2014). Informes Sectoriales. Sector Cítrica.
- Colamarino, I. (2010). Informe Sectorial Nro. 5. Bebidas Jugos Concentrados. Alimentos Argentinos - MAGyP.
- Dansa, A. M. (2005). Perfil Descriptivo de la Cadena Cítrica. DNME - SAGPyA.
- Dansa, A. M. (2012). Perfil de Mercados de Cítricos. DNMA - MAGyP.
- Dansa, A. M. (2013). Perfil de Mercados de Cítricos. DNMA - MAGyP.
- DIAR-DIAS. (2011). Complejo Cítrica: Limón. Producción Regional por Complejos Productivos. Dirección de Información y Análisis Regional – Dirección de Información y Análisis Sectorial - Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- Dirección de Estadística de Tucumán. (2007). Censo Cítrica Provincial 2006.
- Dirección de Mercados Agrícolas. (2006). Matriz de indicadores para el diseño de Políticas Agropecuarias. Obtenido de <http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/indicadores/indicadores.php>
- FAO. (2013). Citrus - Marco Estratégico para la Gestión Regional del Huanglongbing en América Latina y el Caribe.
- FEDERCITRUS. (2014). La Actividad Cítrica Argentina.
- FEDERCITRUS. (2015). La Actividad Cítrica Argentina.
- FEDERCITRUS. (s.f.). Informes Regionales 2014.
- Franco Daniel. (2011). Diagramas de Procesos. Revista Alimentos Argentinos Nro 52.
- Justo, A. M., & Rivera, I. (2009). Inserción de Argentina en el Mercado Mundial de Cítricos. INTA - Instituto de Economía y Sociología Rural.

- Lódola, A. (2008). Identificación, Cuantificación y Evaluación de Complejos Productivos Regionales. Jornada Desarrollo Financiero y Economías Regionales. Banco Central de la República Argentina.
- Lódola, A., Brigo, R., & Morra, F. (2010). Mapa de cadenas agroalimentarias de Argentina. En G. Anllo, R. Bisang, & G. Salvatierra, Cambios estructurales en las actividades agropecuarias. De lo primario a las cadenas globales de valor" (págs. 53-78). CEPAL.
- Löfgren, H., Lee Harris, R., & Robinson, S. (2001). A Standard Computable General Equilibrium Model in GAMS. International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- Milisenda, N. (2012). La actividad citrícola en Jujuy. Jujuy Rural
- Molina, N. A. (2007). La Citricultura Correntina: Diagnóstico Actual, Empleo e Inserción Internacional. INTA Bella Vista - Centro Regional Corrientes.
- Molina, N. A. (2009). Los Empaques Cítricos de Corrientes. Proceso, Empleo y Distribución. INTA Bella Vista - Centro Regional Corrientes.
- Molina, N. A., Lombardo, E., & Solito, M. (2010). Situación de la Campaña Citrícola en 2010 en la Provincia de Corrientes. INTA Bella Vista - Centro Regional Corrientes.
- Molina, N., & Ivaldi, J. (2007). Economía del Sector Citrícola. Costos de Empaque en Tucumán. Campaña 2006-2007. EEA Bella Vista.
- Molina, N., Beltrán, V., & Carcaño, F. (2013). Costos de Producción de Viveros Cítricos Bajo Cubierta. INTA Bella Vista - Centro Regional Corrientes.
- Panchuk, R., Amaya, B., Rodríguez, S., & y Arroyo, A. (2004). Análisis de Situación de la Actividad Citrícola de la Provincia de Salta. Asoc. Prod. Frutas y Hortalizas de Salta.
- Paredes, V., Pérez, D., Salas, H., Rodríguez, G., & Figueroa, D. (2014). Producción, Comercialización, Gastos de Implantación y Producción del Limón de Tucumán en las campañas 2013 y 2014.
- Paredes, V., Pérez, D., Ruiz, G., Salas, H., & Figueroa, D. (2012). Producción de Limón en la Argentina y Tucumán en 2011.
- Petri, G. L., & Méndez Parra, M. (2005). The 2000 Social Accounting Matrix for Argentina.
- Piñeiro, V. (2011). A Regional Standard CGE Model for Argentina.
- PROARGEX. (2011). Cítricos Frescos. Estudio Comparativo de Acceso a Mercado.
- Ríos, L., Pérez, G., & Ivaldi, J. (2012). Análisis Económico de la Campaña Citrícola en Tucumán y Dinámica del Mercado. INTA.
- Robinson, S., & El-Said, M. (2000). GAMS Code for Estimating a Social Accounting Matrix (SAM) Using Cross Entropy (CE) Methods. International Food Policy Research Institute (IFPRI).

- Robinson, S., Cattaneo, A., & El-Said, M. (1998). Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods. International Food Policy Research Institute.
- Segovia, F. (2003). Potencial y Limitantes de la Producción de Cítricos en Argentina. Fundación Producir Conservando.
- SENASA. (2011). El Cultivo del Naranja (*Citrus sinensis*) en Argentina.
- SENASA. (2011). Primer Relevamiento Nacional de Viveros Cítricos. Coordinación Nacional de Viveros - Dirección Nacional de Protección Vegetal.
- SENASA. (2012). El Cultivo del Limonero (*Citrus limon*) en Argentina.
- SENASA. (2012). El cultivo del Mandarino (*Citrus reticulata*) en Argentina.
- SENASA. (2012). El Cultivo del Pomelo (*Citrus paradisi*) en Argentina.
- UIA. (2007). Cadena Cítricos en la Región Noroeste.
- UIA. (2008). Debilidades y Desafíos tecnológicos del Sector Productivo - Frutas Cítricas (Limón, Mandarina y Naranja).
- Vera, L., & Díaz Vélez, R. (2013). Informe de la Provincia de Entre Ríos 2013. INTA - EEA Concordia.
- Vera, L., Rivadaneira, F., Garran, S., & Roman, L. (2010). Informe de la Provincia de Entre Ríos 2010. INTA - EEA Concordia.

Anexo I - Estimación por entropía cruzada

El método de recalibración de matrices por entropía cruzada está basado en la teoría de la información. Descrito para la estimación de matrices de insumo producto y las matrices de contabilidad social, resulta una herramienta de gran utilidad en una amplia variedad de casos, debido a su flexibilidad. Para más detalle, ver Robinson, Cattaneo y El-Said (1998).

Sean a_{ij} los elementos de la matriz a estimar, para los que se asumen conocidas las sumas $C_i = \sum_j a_{ij}$ de cada columna i y las sumas $F_j = \sum_i a_{ij}$ de cada fila j . Sean los coeficientes $p_{ij} = a_{ij}/C_i$. Es posible realizar la estimación partiendo de valores *a priori* \bar{p}_{ij} , que no necesariamente cumplen con las restricciones, resolviendo el problema de optimización:

$$\min I = \sum_{ij} p_{ij} \ln \frac{p_{ij}}{\bar{p}_{ij}}$$

Sujeto a:

$$\sum_j a_{ij} = C_i$$

$$\sum_i a_{ij} = F_j$$

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{C_i}$$

Básicamente, se busca la mínima distancia entre la matriz nueva y la preliminar, forzando el cumplimiento de las sumas de filas y columnas. Es posible incorporar al problema restricciones adicionales, por ejemplo, para fijar a_{ij} coeficientes conocidos, o bien establecer valores mínimos y máximos para estos. Como describen Robinson et ál., la idea consiste en aprovechar toda la información disponible y solamente la información disponible.

Anexo II - Matriz de Contabilidad Social 2012

En millones de pesos

	alimon	amandarina	anaranja	apomelo	afrut	avive	actto	ajugo	afpre	aalmo	asmin	amabyp	aeacom	aelec	aeaco	amotr	asca	asfn	asneg	asotr	asgob	
alimon																						
amandarina																						
anaranja																						
apomelo																						
afrut																						
avive																						
actto																						
ajugo																						
afpre																						
aalmo																						
asmin																						
amabyp																						
aeacom																						
aelec																						
aeaco																						
amotr																						
asca																						
asfn																						
asneg																						
asotr																						
asgob																						
limon																						
mandarina																						
anaranja																						
pomelo																						
frut	3	2	4	1	28	165	673	0	57	751	6162	0	0	0	0	0	0	0	70	-322	191	
vive					695	274	12412	385	1161	95232	173	0	0	0	0	2940	2005	7	580	1197	390	
dto					0	0	0	64	59	1400	0	1	0	0	0	69	34	0	7	125	203	
jugo					0	0	0	0	21	33	381	0	0	0	6	6	8	0	2	117	285	
fpre					1	255	4	570	966	155653	5	85	20	4	10202	2538	396	137	1841	30573	10617	
almo					4	0	73	0	0	4	4	1	14418	252	1865	5135	143	299	299	2986	33	
smin					484	266	19910	2	1	117	222	2226	0	1	728	1255	146	12	835	965	321	
mabyp	156			32	8	310	456	8028	57	85	3658	1390	69	55085	185	10204	19354	7398	33129	1055	5222	
ecom	45	36	61	8	8	11	104	65	99	5586	130	238	2007	19085	288	14795	7815	5346	850	1919	10397	
elec	1	1	1	0	0	24	4	567	23	50	1095	72	1220	4930	10888	2673	6217	444	308	26	192	
eneo	3	2	4	4	0	160	611	3823	898	1123	39805	3647	4089	10589	2535	352539	32536	21331	6753	23097	146138	
meo	18	15	24	4	1	14	16	298	9	12	1183	286	13	340	177	2873	2364	2575	1215	6710	5308	
scrom																						
stra	69	54	92	11	633	75	15034	181	267	11367	857	204	10480	1024	2187	15978	10204	16081	4331	7247	4456	
sfn	11	9	15	2	26	16	1042	26	42	1950	215	63	766	695	182	6003	5507	6512	19859	3254	6036	
sfneg	27	22	37	5	910	99	17192	271	450	22630	2526	670	4483	2472	865	45221	39947	22735	23298	44215	6854	
sotr	3	3	69	4	1	23	9	462	69	83	4150	189	94	1284	1171	327	13306	7429	8565	5464	11848	
sgob	2	2	3	1	14	14	16	298	9	12	1183	286	13	340	177	2873	2364	2575	1215	6710	5308	
tret																						
tret																						
trmt																						
trdc																						
trec																						
trmc																						
lab	73	57	98	12	862	545	18808	466	726	56736	3479	1621	11360	28318	2110	131777	161643	41726	28513	72368	204787	
cap	206	162	277	32	1004	826	28610	705	1104	88002	9139	3240	41889	38932	6643	172836	112521	62181	51602	176608	237993	
Ind	73	57	98	12	1586	883	31015			22151	350											
hhd																						
gov																						
gov																						
mtax																						
iva																						
dtax	4	3	5	1	32	21	738	22	35	2425	110	64	722	500	134	3752	1869	1034	663	1653	3584	
extax																						
extax																						
dstk																						
s-i																						
row																						
total	735	579	987	121	6804	4633	158792	4505	7275	521100	22797	13898	158874	107946	29190	803876	995770	222065	140671	357665	766295	
																						679113

limon	mandarina	naranja	pomelo	frut	vive	dto	jugo	fpre	almo	smin	maby	eom	elec	eneo	motr	scom	stra	sfin	sneg	sotr	sgob	
735																						
alimon																						
amandarina	579																					
anaranja		987																				
apomelo			121																			
afрут			6804																			
avive				4533																		
acto				158792																		
alugo					4505																	
afpre																						
aalmo								7275														
asmin									521100	22797												
amaby											13898											
aecom												158374										
aelec													107246									
aeneo														29190								
amotr															803876							
ascom																395770						
astr																	222065					
asfin																		140671				
asneg																				357665		
asotr																					766295	
asgob																						679113
limon																						
mandarina																						
naranja																						
pomelo																						
frut																						
vive																						
ctto																						
jugo																						
fpre																						
almo																						
smin																						
maby																						
ecom																						
elec																						
eneo																						
motr																						
scom																						
stra																						
sfin																						
sneg																						
sotr																						
sgob																						
trdt	1	1	2	0	15	261	526	113	13804			875	2869		249	16667						
tret	1	0	0	3	4	61	38	56	2241			114	250		60	1646						
trmt				1	6	0	0	1	122			318	384		0	4745						
trdc	405	464	985	133	6805	599	13219	985	128342			2290	13774		2689	158149						
trcc	492	207	111	4	1322	9	1533	333	273	9048		299	1200		651	14731						
trmc					420	14	9	21	963			832	1846		4	31638						
lab																						
cap																						
lnd																						
hnd																						
gov																						
mtax	0		0	0	7	0	27	4	12	349	3	319	15		15907							
lva	36	27	45	6	346	139	1350	338	895	50026		168	6922	2923	1844	43193	8232	8408	4051	51948	9599	
dtax																						
estax																						
extax	88	37	20	1	-71	17	5360	-989	-1273	25853	-245	1403	32496	1405	5242	21813	2653	9777	9588	10444	1822	
dstk																						
s-1																						
row	2																					
total	1761	1316	2150	271	16764	5722	190880	6644	10238	785686	25272	28932	244624	113190	59526	1376426	395770	248014	159792	398298	854866	690534

	trdt	tret	trmt	trdc	trec	trmc	lab	cap	Ind	hhd	gov	mtax	iva	dtax	estax	extax	dstk	s-i	row	total	
alimon																				735	
amandarina																				579	
anaranja																				987	
apomelo																				121	
afrut																				6804	
avive																				4533	
acto																				158792	
ajugo																				4505	
afpre																				7275	
alimo																				521100	
asmin																				22797	
amaby																				13898	
aecom																				107246	
aelec																				29190	
aeneo																				80876	
amotr																				395770	
ascom																				222065	
astra																				140671	
asfin																				357665	
asneg																				766295	
asotr																				679113	
asgob																					
limon										132							79		964	1761	
mandarina										397							97		406	1316	
naranja										851							148		217	2150	
apomelo										92							27		9	271	
frut										4843							1378	1999	3564	16764	
vive										1035									82	5722	
cto										18855							-7751		62323	190880	
jugo										2530							-74		2226	6644	
fpre										6698							-168		2855	10238	
alimo										452048							340	2699	116734	788686	
smin																	-16	69	25272		
maby										1248							-3229		2771	28932	
ecom										54401							3421		24057	244624	
elec										40056									605	113190	
eneco										13228							8516		6702	59526	
motr										363071							-5895	180339	142098	1376426	
scom										329800									395770		
stra	35379	4475	5883			35756				87268									13260	248014	
sfin										95201	3806								41	159792	
sneg										30397									8042	32347	
sotr										447240									280452	16758	
sgob										210059	412936								101	690534	
trdt																				35379	
tret																				4475	
trmt																				475	
trdc																				5883	
trec																				329800	
trmc																				30214	
lab																				35756	
cap																				1226695	
Ind																				1068284	
hhd							1226695	1068284	56225		204637								-60089	2495733	
gov												16643	190496	306669	125295	61316			700419		
mtax																				16643	
iva										286007										190496	
dtax																				306669	
estax																				125295	
extax																				61316	
dstk																			-3128		
s-i										380073	79061								11269	470003	
row	35379	4475	5883	329800	30214	35756	1226695	1068284	56225	2495733	700419	16643	190496	306669	125295	61316	-3128	470003	379327	17554653	
total																					

Se terminó de imprimir en diciembre de 2015

en VCR Impresores S.A.

Buenos Aires - Argentina



Bernardo de Irigoyen 88 - Piso 5
(C1072AAB) Buenos Aires - Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4345-1210 / 4334-8282
E-mail: iica.ar@iica.int
Web: www.iica.int/argentina



Av. Paseo Colón 367
(ACD1063) Buenos Aires - Argentina
Tel.: (54-11) 4121-5000
E-mail: dnpv@senasa.com.ar
Web: www.senasa.gov.ar